

EFEITOS DO TIPO E NÍVEL DE INÓCULO DE *Meloidogyne incognita*
E *M. javanica* (Nemata: Heteroderidae) SOBRE
O CRESCIMENTO DE DIFERENTES PLANTAS CULTIVADAS

ALAIDE APARECIDA KRZYZANOWSKI
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. LUIZ CARLOS C.B. FERRAZ

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração: Fitopatologia.

P I R A C I C A B A
Estado de São Paulo - Brasil
Janeiro - 1997

EFEITOS DO TIPO E NÍVEL DE INÓCULO DE *Meloidogyne incognita*
E *M. javanica* (Nemata: Heteroderidae) SOBRE
O CRESCIMENTO DE DIFERENTES PLANTAS CULTIVADAS

ALAIDE APARECIDA KRZYZANOWSKI

Aprovada em: 25 de março de 1997

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Ailton Rocha Monteiro

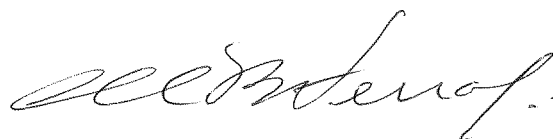
ESALQ/USP

Profa. Dra. Marineide Mendonça Aguilera

UFSCar/Araras

Prof. Dr. Luiz Carlos C. Barbosa Ferraz

ESALQ/USP



Prof. Dr. LUIZ CARLOS C. BARBOSA FERRAZ
Orientador

A Deus.

meus pais, Miguel e Alayde, *in memoriam*.

minha filha Danyele.

meus irmãos José Carlos, Miguel Carlos,

Luiz Carlos e Francisco Carlos.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) e à Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Piracicaba, pela oportunidade de realização do curso de Pós-Graduação ao nível de mestrado.

Ao Professor Dr. Luiz Carlos C. Barbosa Ferraz, em apreço à sua orientação, amizade, incentivo constante e grande contribuição na execução deste trabalho.

Ao Professor Dr. Ailton Rocha Monteiro, do Departamento de Zoologia da ESALQ, pela valiosa contribuição e, sobretudo, pela dedicação e amizade.

Ao Professor Walter Rodrigues da Silva, do Departamento de Agricultura da ESALQ, pela colaboração nas etapas do estudo conduzidas no Laboratório de Sementes.

Aos professores do Departamento de Fitopatologia da ESALQ, pelos ensinamentos transmitidos durante o curso.

À Professora Maria Aparecida Valério, da Fundação Faculdade de Agronomia "Luiz Meneghel" de Bandeirantes (PR), pela colaboração na análise estatística.

A todos os colegas do curso de mestrado em Fitopatologia da ESALQ, por todos os momentos passados juntos.

A todos que, direta ou indiretamente, concorreram para o desenvolvimento deste trabalho.

ÍNDICE

	Página
LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE APÊNDICES	vii
RESUMO	x
SUMMARY	xii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
3. MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1. Local	14
3.2. Espécies e raças de nematóides	14
3.3. Espécies vegetais	14
3.4. Delineamento experimental	15
3.5. Formação e condução das plantas	16
3.6. Obtenção das populações puras e preparo do inóculo	17
3.7. Inoculação das plantas	19
3.8. Avaliações finais	19
3.9. Análise estatística	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1. Abobrinha cv. Caserta	21
4.2. Alface cv. Baba	25

	v
4.3. Quiabo cv. Chifre de Veado	30
4.4. Soja cv. FT Cristalina	34
4.5. Considerações finais	38
5. CONCLUSÕES	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
APÊNDICE	47

LISTA DE TABELAS

Página

Tabela 1 - Valores médios de pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, e fatores de reprodução (FR) obtidos para plantas de abobrinha cv. Caserta inoculadas com níveis crescentes de ovos ou juvenis de <i>Meloidogyne incognita</i> raças 1 e 2	24
Tabela 2 - Valores médios de pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, índices de galhas (IG) e fatores de reprodução (FR) obtidos para plantas de alface cv. Baba inoculadas com níveis crescentes de ovos ou juvenis de <i>Meloidogyne incognita</i> raças 1 e 2	29
Tabela 3 - Valores médios de pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, índices de galhas (IG) e fatores de reprodução (FR) obtidos para plantas de quiabo cv. Chifre de Veado inoculadas com níveis crescentes de ovos ou juvenis de <i>Meloidogyne incognita</i> raças 1 e 2	33
Tabela 4 - Valores médios de pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, índices de galhas (IG) e fatores de reprodução (FR) obtidos para plantas de soja cv. FT Cristalina inoculadas com níveis crescentes de ovos ou juvenis de <i>Meloidogyne incognita</i> raças 1 e 2 ou <i>M. javanica</i>	37

LISTA DE APÊNDICES

	Página
Apêndice 1 - Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, e fatores de reprodução (FR) obtidos para abobrinha cv. Caserta inoculada com níveis crescentes de ovos de <i>Meloidogyne incognita</i> raça 1	48
Apêndice 2 - Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, e fatores de reprodução (FR) obtidos para abobrinha cv. Caserta inoculada com níveis crescentes de ovos de <i>Meloidogyne incognita</i> raça 2	49
Apêndice 3 - Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, e fatores de reprodução (FR) obtidos para abobrinha cv. Caserta inoculada com níveis crescentes de juvenis de <i>Meloidogyne incognita</i> raça 1	50
Apêndice 4 - Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, e fatores de reprodução (FR) obtidos para abobrinha cv. Caserta inoculada com níveis crescentes de juvenis de <i>Meloidogyne incognita</i> raça 2	51
Apêndice 5 - Altura e diâmetro do caule, em centímetros, de plantas de abobrinha cv. Caserta inoculadas com diferentes níveis populacionais de ovos ou juvenis de <i>Meloidogyne incognita</i> raças 1 e 2.	52
Apêndice 6 - Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, índices de galhas (IG) e fatores de reprodução (FR) obtidos para alface cv. Baba inoculada com níveis crescentes de ovos de <i>Meloidogyne incognita</i> raça 1	53

Apêndice 7 - Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, índices de galhas (IG) e fatores de reprodução (FR) obtidos para alface cv. Baba inoculada com níveis crescentes de ovos de <i>Meloidogyne incognita</i> raça 2	54
Apêndice 8 - Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, índices de galhas (IG) e fatores de reprodução (FR) obtidos para alface cv. Baba inoculada com níveis crescentes de juvenis de <i>Meloidogyne incognita</i> raça 1	55
Apêndice 9 - Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, índices de galhas (IG) e fatores de reprodução (FR) obtidos para alface cv. Baba inoculada com níveis crescentes de ovos de <i>Meloidogyne incognita</i> raça 2	56
Apêndice 10 - Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, índices de galhas (IG) e fatores de reprodução (FR) obtidos para quiabo cv. Chifre de Veado inoculado com níveis crescentes de ovos de <i>Meloidogyne incognita</i> raça 1	57
Apêndice 11 - Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, índices de galhas (IG) e fatores de reprodução (FR) obtidos para quiabo cv. Chifre de Veado inoculado com níveis crescentes de ovos de <i>Meloidogyne incognita</i> raça 2	58
Apêndice 12 - Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, índices de galhas (IG) e fatores de reprodução (FR) obtidos para quiabo cv. Chifre de Veado inoculado com níveis crescentes de juvenis de <i>Meloidogyne incognita</i> raça 1	59
Apêndice 13 - Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, índices de galhas (IG) e fatores de reprodução (FR) obtidos para quiabo cv. Chifre de Veado inoculado com níveis crescentes de juvenis de <i>Meloidogyne incognita</i> raça 2	60

- Apêndice 14 - Altura e diâmetro do caule, em centímetros, de plantas de quiabo cv. Chifre de Veado inoculadas com diferentes níveis populacionais de ovos ou juvenis de *Meloidogyne incognita* raças 1 e 2 61
- Apêndice 15 - Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, índices de galhas (IG) e fatores de reprodução (FR) obtidos para soja cv. FT Cristalina inoculada com níveis crescentes de ovos de *Meloidogyne incognita* raça 1 62
- Apêndice 16 - Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, índices de galhas (IG) e fatores de reprodução (FR) obtidos para soja cv. FT Cristalina inoculada com níveis crescentes de ovos de *Meloidogyne incognita* raça 2 63
- Apêndice 17 - Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, índices de galhas (IG) e fatores de reprodução (FR) obtidos para soja cv. FT Cristalina inoculada com níveis crescentes de ovos de *Meloidogyne javanica* 62
- Apêndice 18 - Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, índices de galhas (IG) e fatores de reprodução (FR) obtidos para soja cv. FT Cristalina inoculada com níveis crescentes de juvenis de *Meloidogyne javanica* 63
- Apêndice 19 - Altura e diâmetro do caule, em centímetros, de plantas de soja cv. FT Cristalina inoculadas com diferentes níveis populacionais de ovos ou juvenis de *Meloidogyne incognita* (Mi) raças 1 e 2 ou *M. javanica* (Mj) .. 66

EFEITOS DO TIPO E NÍVEL DE INÓCULO DE *Meloidogyne incognita*
e *M. javanica* (Nemata; Heteroderidae) SOBRE
O CRESCIMENTO DE DIFERENTES PLANTAS CULTIVADAS

Autora: ALAIDE APARECIDA KRZYZANOWSKI

Orientador: Prof. Dr. LUIZ CARLOS C.B. FERRAZ

RESUMO

Avaliaram-se os efeitos de dois tipos (ovos/plantas de maior idade vs. juvenis/plantas de menor idade) e de cinco diferentes níveis de inóculo (0, 500, 2500, 5000 e 10000 nematóides/planta) de *Meloidogyne incognita* raças 1 e 2 ou *M. javanica* sobre o crescimento de abobrinha (*Cucurbita pepo*) cv. Caserta, alface (*Lactuca sativa*) cv. Baba, quiabo (*Abelmoschus esculentus*) cv. Chifre de Veado e soja (*Glycine max*) cv. FT Cristalina, em casa de vegetação. Utilizaram-se plantas obtidas de sementes pré-germinadas, transplantadas individualmente para copos plásticos contendo 500 cm³ de substrato previamente esterilizado (brometo de metila, à razão de 150 ml/m³), procedendo-se às inoculações com juvenis após 2 ou 3 dias da germinação, ao apresentarem radícula com 2 a 3 cm de comprimento ou, com ovos, depois de 10 dias da germinação. Devido ao ciclo vegetativo muito curto, no caso da abobrinha, a coleta de dados deu-se após 32-35 dias das inoculações. Para as plantas restantes, as avaliações ocorreram após 35-45 dias das inoculações. Baseando-se, principalmente, nos valores obtidos para o fator de reprodução dos nematóides e para os pesos de matéria fresca de raízes e matéria seca da parte aérea das plantas, verificou-se: a) ocorrência de ampla variação nos tipos de reação das plantas (resistente;

suscetível; tolerante; intolerante) conforme o tipo de inoculação, o nível de inóculo e a espécie/raça do parasito empregados; b) houve combinações planta x nematóide para as quais a inoculação de juvenis evidenciou melhor os efeitos depressivos sobre o crescimento do que o emprego de ovos; c) para a alface e o quiabo, níveis populacionais iniciais (P_i) a partir de 2500 nematóides/planta (= 5 nematóides/cm³ de substrato) causaram reduções significativas no peso de matéria seca da parte aérea, sendo o efeito ainda mais pronunciado nos níveis 5000 e 10000 nematóides/planta; d) na cultivar de soja estudada, os modos de inoculação e níveis de inóculo utilizados não produziram efeitos diferenciáveis, mas houve variação na capacidade reprodutiva das espécies de nematóides, resultando em tipos distintos de reação.

EFFECTS OF INOCULUM TYPE AND LEVEL OF *Meloidogyne incognita* AND *M. javanica* (Nemata, Heteroderidae) ON THE GROWTH OF DIFFERENT CULTIVATED PLANTS

Author: ALAIDE APARECIDA KRZYZANOWSKI

Adviser: Prof. Dr. LUIZ CARLOS C.B. FERRAZ

SUMMARY

The effects of two inoculum types (eggs/older plants vs juveniles/younger plants) and five levels ($P_i = 0, 500, 2500, 5000, \text{ and } 10000$ nematodes/plant) of *Meloidogyne incognita* races 1 and 2 or *M. javanica* on the growth of squash (*Cucurbita pepo*) cv. Caserta, lettuce (*Lactuca sativa*) cv. Baba, okra (*Abelmoschus esculentus*) cv. Chifre de Veado, and soybean (*Glycine max*) cv. FT Cristalina were studied under greenhouse conditions. Seedlings obtained from pre-germinated seeds were individually transferred to 500 cm³ recipients filled with a chemically sterilized substrate (methyl bromide at the dosis of 150 ml/m³). The plants were inoculated with nematode juveniles 2 or 3 days after the germination, when the radicle was 2-3 cm long, and with eggs 10 days after the germination. As for squash the vegetative period was very short, the final evaluation was carried out 32- 35 days after the inoculation. For the remaining test plants, the evaluations occurred 35-45 days after the inoculations. The nematode reproduction factor (RF), and the top dry and fresh root weight values determined allowed to the following conclusions: a) a great variation in the reaction of the test plants (resistant; susceptible; tolerant; intolerant) to nematode parasitism occurred as a result of the different types or levels of inoculum and/or nematode species/race used; b) for at least two nematode-plant combina-

tions, the depressive effect on the growth of the plants was more evident when juveniles were used in the inoculations, instead of eggs; c) for lettuce and okra, P_i values of 2500 nematodes/plant (equivalent to 5 nematodes per cm^3 of substrate) or higher (5000 and 10000 nematodes/plant) caused significant reduction on top dry weight values; and d) for the soybean cultivar tested, no significant effect of the type of inoculum or inoculum level was noticed, but due to the reported differences in the reproduction rate of the two nematode species, distinct types of plant reaction resulted.

1 - INTRODUÇÃO

A ocorrência de fitonematóides provocando danos à agricultura tem sido relatada mundialmente. Nos países em desenvolvimento, onde a dieta alimentar é fundamentada em produtos de origem vegetal, muitas das culturas mais importantes têm mostrado suscetibilidade aos principais grupos de fitonematóides (Jensen, 1972).

Os danos causados pelos nematóides fitoparasitos são mais comumente evidenciados nos sistemas radiculares, na forma de galhas e outras más formações, de lesões necróticas, de descolamento cortical, de redução no número de radículas, de digitamento, de rachaduras etc.. Podem ocorrer, também, alterações em outros órgãos subterrâneos, como rizomas, túberas e tubérculos.

Em plantas olerícolas, a infestação pode ocorrer já na sementeira, provocando grandes perdas na produção. Além disso, o plantio contínuo com culturas hospedeiras dos nematóides, especialmente as anuais, pode acarretar um aumento no nível populacional dos parasitos no solo além do limite tido como tolerável por várias dessas culturas, tornando problemática a utilização futura da área para as atividades agrícolas.

Em regiões tropicais, Sasser (1979) estimou as perdas devidas a infestações por espécies do gênero *Meloidogyne* Goeldi em 29% em tomate, 50% em cenoura, 28% em repolho, 23% em berinjela, 22% em quiabo e 20% em pepino. No Brasil, um grupo de nematologistas radicados no Estado de São Paulo estimou as perdas percentuais ocorridas em várias culturas, devidas ao conjunto dos mais importantes grupos de nematóides, em 10% para o feijão, 10% para os citros, 20% para o café, 8% para o algodão, 15% para

a soja, 30% para a cana-de-açúcar, 15% para o tomate, 5% para o milho, 12% para a batata e 15% para o abacaxi. Na maioria dos casos, os prejuízos eram devidos principalmente aos chamados nematóides das galhas, do gênero *Meloidogyne* (Lordello, 1976).

No Brasil, duas espécies de nematóides das galhas são consideradas responsáveis pela maior parte desses danos: *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949 e *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949.

Embora já existam, na literatura nematológica nacional, trabalhos que tratam dos efeitos resultantes da inoculação de diferentes tipos de plantas cultivadas com níveis populacionais variáveis de nematóides fitoparasitos sob condições controladas, ainda há necessidade de mais estudos sobre o assunto. Atualmente, o conhecimento do número inicial de exemplares de um dado nematóide por volume de solo (P_i = população inicial) capaz de causar danos significativos ao desenvolvimento de determinada espécie ou cultivar de planta, mesmo que aproximado ou estimativo, tornou-se subsídio relevante ao técnico e ao produtor rural no planejamento dos programas de controle.

Objetivou-se, portanto, no presente trabalho:

- a) estudar, em casa de vegetação, os efeitos de diferentes níveis iniciais de inóculo de *M. incognita*, raças 1 e 2, e de *M. javanica* sobre o crescimento de quatro espécies de plantas cultivadas de interesse agrônômico, com relatos anteriores de suscetibilidade a meloidoginoses, a saber, abobrinha (*Cucurbita pepo* L. cv. Caserta), alface lisa (*Lactuca sativa* L. cv. Baba), quiabo [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench. cv. Chifre-de-Veador] e soja [*Glycine max* (L.) Merr. cv. FT Cristalina];
- b) comparar possíveis efeitos decorrentes do emprego de diferentes tipos de inóculo (ovos/plantas de maior idade x juvenis/plantas de menor idade) de *M. incognita* raças 1 e 2 nas cultivares de abobrinha, alface e quiabo e de *M. javanica* na soja;
- c) avaliar as taxas reprodutivas dos nematóides nas plantas inoculadas com níveis populacionais iniciais crescentes dos nematóides.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

Nas últimas décadas, muitas pesquisas tem sido direcionadas à quantificação do impacto negativo resultante da ação de fitonematóides sobre o crescimento e a produção das plantas cultivadas. Dada a relativa facilidade na extração dos nematóides do solo e de tecidos vegetais, maior atenção tem sido dada aos estudos que envolvem estimativas de populações, a partir das quais procura-se determinar valores como limites de tolerância, níveis limiares de dano econômico (“economic thresholds”) e números máximos de exemplares que a planta pode suportar sem sofrer danos significativos.

A maioria desses estudos diz respeito ao prejuízo associado a níveis populacionais de espécies de nematóides consideradas individualmente, sob uma condição ambiente relativamente bem determinada, como em microparcelas e casas de vegetação. Por outro lado, pouco progresso tem sido alcançado na determinação dos níveis potenciais de danos em condições onde o ambiente sofra múltiplas interferências e efeitos sinérgicos ou antagônicos entre diferentes espécies de nematóides e microrganismos do solo possam ocorrer, ou seja, diretamente no campo (Duncan & Ferris, 1983; Wallace, 1983).

Na verdade, são válidos e importantes os trabalhos desenvolvidos nas mais variadas situações experimentais, pois vantagens e limitações ocorrem em cada uma delas. Assim, ensaios conduzidos em casa de vegetação têm se mostrado úteis na identificação de novas fontes de resistência e na caracterização de interações entre nematóides e outros patógenos ou variáveis do ambiente. Não obstante, pesquisas sobre as reações das espécies vegetais testadas numa condição em que são submetidas a relativamente poucos tipos de estresses,

como geralmente ocorre nas estufas, nem sempre leva a resultados que se coadunam com aqueles que se poderia obter no campo. Ao menos para as espécies de nematóides menos agressivas, acredita-se que estresses por fatores do ambiente sejam necessários para se ter impacto máximo no crescimento e produção das plantas (Barker & Noe, 1987).

As microparcels, por outro lado, possibilitam melhor simulação das condições naturais de infestação e constituem sistemas capazes de oferecer informações mais realistas sobre os níveis potenciais de danos devidos aos nematóides. Todavia, isolar os efeitos de certas variáveis do ambiente daqueles realmente relativos aos nematóides costuma não ser fácil. Quando ocorre mistura de espécies ou associações com outros patógenos, as dificuldades são ainda maiores. É também essencial que se trabalhe com larga faixa de níveis populacionais iniciais das espécies para se poder ter limiares de dano econômico com maiores graus de precisão (Noe & Barker, 1985).

Na literatura nematológica estrangeira existem muitos trabalhos tratando de estimativas de danos causados por nematóides fitoparasitos em diferentes tipos de culturas, envolvendo espécies isoladas ou complexos de espécies, realizados sob condições de campo, de microparcels ou de casa de vegetação. No entanto, para dar maior objetividade a este capítulo, optou-se por alistar apenas as referências bibliográficas nacionais relativas ao assunto, priorizando-se os trabalhos referentes às espécies do gênero *Meloidogyne*.

Ponte *et al.* (1977) avaliaram, em casa de vegetação, os efeitos da inoculação de mistura de populações de *M. incognita* e *M. javanica* sobre o crescimento do tomate cv. Filipinas. A inoculação deu-se em pré-plantio, à razão de 30 massas de ovos/vaso com duas plantas, nível considerado como moderado pelos autores. O período experimental foi de 65 dias. A suscetibilidade do tomateiro testado foi confirmada, verificando-se reduções

altamente significativas entre plantas inoculadas e testemunhas quanto à altura (66,5%) e produções em peso (37%) e número de frutos (40%).

Huang & Viana (1980), trabalhando com pepino cv. Aodaí Melhorado, utilizaram níveis populacionais iniciais de 0, 100, 1000, 10000, 20000 e 100000 ovos de *M. incognita*/litro de solo, em pré-plantio, em vasos de 5 litros. Verificaram que, após 30 dias da semeadura, todas as plântulas nos tratamentos 100000 e 20000 estavam mortas. Exames dessas plantas revelaram severas deformações devidas à infecção pelo nematóide, com formação de galhas na radícula, na porção inferior do hipocótilo e, ocasionalmente, nos cotilédones. Baixo índice de mortalidade ocorreu no nível 10000, não sendo observada nos tratamentos com inóculo igual ou inferior a 1000 ovos/l. O crescimento das plantas, apresentou valor de altura inversamente proporcional à concentração de inóculo. A produção de frutos sofreu redução elevada, moderada e quase nula nos níveis 10000, 1000 e 100, respectivamente. A condição de inoculação em pré-plantio pareceu ter apresentado efeito marcante na severa expressão de sintomas evidenciados pelas plantas em certos níveis de inóculo.

Antonio & Dall'Agnol (1982) avaliaram os efeitos de sete níveis de inóculo de *M. incognita* sobre o crescimento de duas cultivares de soja, uma resistente (Forrest) e outra suscetível (Bossier). Utilizando vasos de diferentes tamanhos, com 1 ou 5 litros de solo, contendo uma planta, realizaram as inoculações nos níveis de 0, 1000, 2000, 4000, 10000, 20000 e 40000 ovos/vaso, logo após o plantio de sementes pré-germinadas. As avaliações ocorreram 69 dias depois. Na cultivar resistente, a formação de galhas foi insignificante, enquanto, na suscetível, o grau de infecção foi superior nos vasos de menor tamanho e bem maior nas concentrações de inóculo mais elevadas do que nas mais baixas.

Huang & Charchar (1982) avaliaram os efeitos depressivos de diferentes níveis de inóculo de *M. incognita* sobre o crescimento da cenoura cv. Nantes, em vasos. Verificaram que os níveis iniciais de 2300 juvenis J₂ + 23000 ovos e 230 J₂ + 2300 ovos/litro de solo, aplicados em pré-plantio, provocaram drásticas reduções na quantidade de cenouras comercializáveis produzidas. As deformações observadas foram rachaduras, constrições e digitamento. Apenas as plantas mais novas mostraram-se sujeitas à manifestação dessas anomalias sintomáticas, não observadas em plantas com idade superior a 30 dias, mesmo quando inoculadas com as maiores densidades populacionais do nematóide. Nos níveis inferiores a 2300 J₂ + 23000 ovos/litro de solo, não se observaram reduções nos pesos totais de cenouras comercializáveis produzidas.

Maaze *et al.* (1982) estudaram a interação entre *M. incognita* e o tomateiro Santa Cruz quando plantas inoculadas receberam solução nutritiva completa ou deficiente em macro e/ou microelementos. A inoculação de 18000 ovos do parasito/vaso, contendo 2,5 litros de areia fina e uma planta, após 10 dias do transplante (mudas com idade total aproximada de 30 dias), não causou redução significativa no crescimento das plantas, independentemente dos regimes nutricionais. Como tal concentração de inóculo foi bastante superior ao limite de tolerância referido na literatura estrangeira para a associação planta-nematóide estudada, consideraram os autores que a justificativa mais plausível para a não ocorrência de resposta do hospedeiro ao parasitismo do nematóide seria a ausência de uma microflora abundante no substrato empregado.

Sharma (1982a) avaliou a patogenicidade de *M. javanica* ao arroz IAC-25 sob condição controlada, utilizando os níveis de inóculo de 0, 10, 100, 1000 e 10000 ovos por copo plástico contendo 200 g de solo. As plântulas foram inoculadas 3 dias após a

germinação e os dados de crescimento tomados 4 meses mais tarde. Observaram-se reduções significativas no peso de matéria seca da parte aérea das plantas inoculadas com 1000 e 10000 ovos comparativamente aos demais níveis. Para o peso de grãos, observou-se que todos os outros tratamentos apresentaram valores significativamente maiores que o de 10000 ovos. Quanto ao peso de matéria fresca de raízes, não se observaram diferenças entre os tratamentos, embora todos tenham diferido da testemunha.

Sharma (1982b) avaliou os efeitos depressivos de *M. javanica* sobre o crescimento das cultivares de trigo Confiança e Alondra-4546. Os níveis iniciais de inóculo foram 0, 10, 100, 1000 e 10000 ovos/vaso e a coleta dos dados de crescimento ocorreu aos 75 e 87 dias após as inoculações, para Confiança e Alondra 4546, respectivamente. No caso de 'Confiança', os valores de altura e peso de matéria seca da parte aérea foram significativamente reduzidos apenas quando se inocularam 10000 ovos, não se observando diferenças entre os demais tratamentos em relação à testemunha. Para 'Alondra-4546', obtiveram-se contrastes significativos apenas para a altura de plantas, entre os tratamentos 100, 1000 e 10000 ovos em relação à testemunha e ao tratamento com 10 ovos. Não se verificou qualquer diferença entre os dados de peso da parte aérea. O peso de matéria fresca de raízes praticamente não mostrou diferenças, para ambas as cultivares. Observou-se correlação negativa entre as taxas reprodutivas do nematóide e os níveis iniciais de inóculo utilizados.

Sharma (1982c), em estudo semelhante aos dois últimos citados, avaliou a patogenicidade de *M. javanica* ao feijão cv. Roxinho, coletando os dados finais de crescimento das plantas 52 dias após as inoculações. Os níveis de inóculo foram expressos por quilograma de solo, uma vez que os recipientes empregados nesse trabalho foram bem

maiores. Ocorreram reduções significativas nos pesos de matéria seca da parte aérea entre os tratamentos 1000 e 10000 ovos em relação aos demais. Para o peso de matéria fresca de raízes, observaram-se diferenças apenas entre o tratamento 10000 ovos e os restantes, embora esses não tenham diferido entre si. A taxa reprodutiva do nematóide mostrou correlação negativa em relação ao aumento da concentração do inóculo.

Sharma & Rodriguez (1982) avaliaram a ação patogênica de *M. javanica* à soja cv. UFV-1 em casa de vegetação, utilizando os níveis de 0, 2, 4, 8, 16, 32 e 64 juvenis por grama de solo. As inoculações ocorreram quando as plantas tinham dois dias de idade, sendo conduzidas em vasos contendo 2 kg de solo. Realizaram-se medições de altura (35, 70 e 95 dias) e tomaram-se os dados de pesos de raízes e de órgãos aéreos, além da produção de grãos (95 dias das inoculações). Com o aumento do nível de população inicial (P_i) de zero para 2, 4, 8 e 16 juvenis por grama de solo, houve reduções de produção de grãos de 43,5; 52,1; 82,4; e 98,0 %, respectivamente. Observou-se relação linear significativa entre as populações inicial (P_i) e final (P_f) até o nível de 16 juvenis por grama de solo, mas, para os dois níveis mais elevados (32 e 64 juvenis/grama de solo), ocorreram decréscimos nos valores de P_f com o aumento de P_i .

Huang & Garcia (1984) avaliaram os efeitos das densidades populacionais de *M. incognita* e *M. javanica* em pré-plantio sobre o crescimento da soja cv. Jupiter. Utilizaram-se os níveis iniciais 0, 10, 100, 1000, 10000 e 100000 ovos/vaso contendo 3 litros de solo, onde se colocaram três sementes recém-germinadas. As avaliações foram realizadas após 45 dias determinando-se valores de peso de matéria seca de raízes e da parte aérea. Com *M. javanica*, ocorreram reduções significativas no peso da parte aérea de todos os tratamentos inoculados em relação à testemunha, bem como para a maioria dos valores de

peso das raízes. *Meloidogyne incognita*, por sua vez, não causou redução significativa no crescimento das plantas, em quaisquer dos níveis considerados.

Antonio *et al.* (1984) estudaram as reações de cultivares de feijão (Carioca), algodão (IAC-17), girassol (Estanzuela 75), tomate (Santa Cruz Kada) e soja (Forrest, Mineira, Pine del Perfection e Andrews), submetidas a diferentes níveis de inóculo de *Meloidogyne arenaria* (Neal, 1889) Chitwood, 1949, *M. incognita* ou *M. javanica*, em casa-de-vegetação. Em vasos contendo um litro de solo com uma planta, oriunda de semente pré-germinada e transplantada aos 12 dias de idade, foram realizadas as inoculações, nas concentrações de 10000, 20000 e 50000 ovos/vaso. Os autores avaliaram apenas aspectos voltados ao desenvolvimento dos nematóides, coletando dados relativos a índices de galhas, índices de massas de ovos e fator de reprodução, 71 dias após as inoculações. Verificou-se que as populações finais cresceram com o aumento das concentrações de inóculo, mas os fatores de reprodução (Pf/Pi) decresceram sistematicamente. Plantas resistentes (Forrest) ou altamente suscetíveis (Santa Cruz Kada) não reagiram ao aumento do inóculo, observando-se que, nas primeiras, não ocorreram galhas em nenhuma das concentrações, ao passo que, nas últimas, inoculadas com 10000 ou com 50000 ovos, observou-se um grande número de galhas.

Cano Jr. *et al.* (1986), avaliando as reações de quatro cultivares de pepino a *M. incognita* raça 1, ressaltaram a importância da época de inoculação na manifestação de danos nas plantas inoculadas. Inoculações em pré-plantio, mesmo em níveis tidos como mais baixos, muitas vezes podem provocar reduções maiores no crescimento do que outros numericamente mais elevados, aplicados duas ou três semanas após a germinação das plantas.

Campos (1987a) estudou os efeitos resultantes de diferentes níveis de inóculo de *M. javanica* e de *M. incognita* raça 2 no crescimento de plantas de Girassol cv. DK-180 cultivadas em microparcelsas de fibras de vidro. Os níveis 160 ovos/100cm³ de solo para *M. javanica* e 1000 ovos/100 cm³ de solo para *M. incognita* causaram reduções significativas nas produções obtidas. Exceto no nível de inóculo mais elevado (160 ovos/100cm³ de solo), o número final de juvenis J₂ encontrados no solo foi sempre proporcional às populações iniciais.

Campos (1987b), mais uma vez trabalhando com microparcelsas de fibra de vidro no campo, avaliou os efeitos depressivos sobre o crescimento da batata cv. Achat decorrentes da inoculação de diferentes níveis populacionais de *M. incognita* raça 2 ou *M. javanica*. Para cada espécie, empregaram-se os níveis 0, 10, 100, 1000, 10000 e 100000 ovos por microparcelsa contendo quatro plantas. Populações de juvenis infestantes no solo consideradas elevadas, determinadas entre 50 e 70 dias das inoculações, foram observadas apenas nos tratamentos 10000 e 100000. No caso de *M. incognita*, os níveis 10000 e 100000 causaram, respectivamente, reduções de produção de 17,0 e 38,6% relativamente à testemunha. Tais níveis foram considerados de risco para a cultivar em áreas de produção infestadas por essa espécie.

Sasaki (1988) avaliou as reações e os efeitos depressivos sobre o crescimento de treze espécies de plantas cultivadas mediante inoculações de *M. javanica*. Os níveis empregados foram 0, 50, 500 e 5000 juvenis/vaso com 1,5 litros de solo e uma planta. As avaliações foram realizadas 30 dias após as inoculações, determinando-se índices relativos à taxa reprodutiva do parasito e o peso de matéria fresca de raízes para cada hospedeiro. Independentemente dos níveis utilizados, as cultivares de abobrinha, cebola

e milho comportaram-se como resistentes, e as de pimentão e crotalária como imunes. As cultivares de jiló, repolho, pepino, quiabo, berinjela e alface foram qualificadas como suscetíveis, quando inoculadas com 500 juvenis; tal nível foi considerado o mais adequado para aferição do grau de resistência das plantas testadas. Apenas quiabo, pepino e repolho, dentre as suscetíveis, mostraram reduções significativas nos pesos de matéria fresca de raízes, ao se confrontar os valores do nível 5000 com os da testemunha.

Rios (1990) estudou os efeitos resultantes da inoculação de quinze diferentes plantas cultivadas com quatro níveis populacionais de *M. incognita*, raças 2, 3 e 4. Os níveis utilizados foram 0, 50, 500 e 2000 juvenis/vaso com 1,5 litros de solo e uma planta, avaliando-se parâmetros de reprodução do parasito e de crescimento das plantas testadas 30 dias após as inoculações. Amendoim, crotalária, milho e morango mostraram-se imunes às raças testadas, enquanto as demais plantas, geralmente olerícolas, foram quase sempre suscetíveis. Níveis menores de inóculo conduziram, frequentemente, a maiores fatores de reprodução, indicando maior sucesso na infecção das raízes por populações mais baixas do nematóide. Ocorreram reduções no peso de matéria seca da parte aérea de algumas plantas suscetíveis (quiabo, pepino, abobrinha), mas houve muita variação em função das raças e nem sempre os dados foram coerentes ou conclusivos. De forma geral, a raça 2 mostrou ação patogênica mais intensa que as demais.

Bessi & Monteiro (1990) utilizaram os níveis de inóculo 0, 3000, 9000, e 81000 ovos de *Meloidogyne graminicola* Golden & Birchfield, 1965 por vaso de 7 litros com uma planta de cenoura cv. Nantes. Após 113-123 dias da germinação, não se observou ocorrência de danos qualitativos ou quantitativos devidos à infestação, verificando-se reduzido número de galhas e de massas de ovos apenas no maior nível de inóculo empregado.

Oliveira *et al.* (1991) inocularam o solo de vasos (8 litros) cultivados com gravioleira (*Annona muricata* L.) com seis diferentes níveis populacionais de *M. arenaria* ou de *M. incognita*, em ambiente aberto. Os níveis utilizados (0, 3000, 27000, 81000 e 243000 ovos/recipiente), após 10 meses de condução das plantas, nenhum efeito depressivo causaram sobre o crescimento e tampouco foram encontradas galhas radiculares ou massas de ovos dos parasitos.

Ferraz *et al.* (1993) empregaram quatro níveis iniciais de inóculo de *M. javanica* (0, 500, 5000 e 50000 ovos/ copo plástico com 500 cm³ de substrato/planta, inoculados durante a semeadura) objetivando avaliar os efeitos no crescimento da alface cvs. Baba e Grandes Lagos. Depois do desbaste, feito manualmente, manteve-se uma planta por recipiente. Após 40 dias, verificou-se que, no nível mais elevado, ambas as cultivares tiveram os pesos de matéria fresca de raízes e de matéria seca da parte aérea significativamente reduzidos, em especial para a cultivar Baba. Os demais níveis testados não diferiram entre si ou em relação à testemunha.

Silva & Ribeiro (1993) inocularam plantas de mamão cv. Hawaii, conduzidas individualmente em vasos contendo 1 litro de solo, com as concentrações de 0, 100, 1000, 2000 e 5000 ovos de *M. incognita*. Aos 60 dias das inoculações, realizaram-se as avaliações coletando-se dados de altura, peso de matéria fresca de raízes e da parte aérea, índices de galhas e de massas de ovos. Ao nível 5000, observaram-se reduções de até 45% na altura, 78% no peso da parte aérea e 56% no peso de raízes de algumas plantas. Segundo os autores, mesmo em níveis mais baixos ocorreram efeitos depressivos sobre o crescimento.

Ferraz (1995), utilizando vasos de 7 litros em ambiente aberto, inoculou plantas

de arroz cvs. IAC-238 e Araguaia com 0, 350, 3500 e 35000 ovos de *M. javanica* e determinou o peso de matéria fresca de raízes e o peso de matéria seca da parte aérea, após 90 dias. A cultivar Araguaia mostrou-se tolerante ao nematóide, não sofrendo danos significativos. De outra parte, IAC-28 sofreu redução significativa no peso dos órgãos aéreos quando se empregou o nível 35000 ovos/planta, não ocorrendo diferenças entre os níveis mais baixos e a testemunha.

Dessa série de trabalhos relacionados, tratando basicamente do mesmo tema comum, pode-se verificar uma evidente falta de padronização nos procedimentos adotados, em particular no que se refere ao tamanho dos recipientes e volume de solo utilizados, bem como ao modo e época de inoculação das plantas com os nematóides.

Nos últimos anos, tem-se observado maior preferência pelo emprego de recipientes (vasos ou copos plásticos) com menor capacidade, comumente ao redor de 500 cm³, de forma a favorecer a infestação pelo parasito, tornando-a mais rápida e intensa. Tal fato seria significativo nos estudos realizados em casa de vegetação, compensando, de certo modo, a ausência de fatores estressantes do ambiente (chuvas fortes, ventos, baixa fertilidade do solo) ou de outros agentes causais de doenças (fungos, bactérias), ocorrentes muitas vezes em microparcelas ou no campo. No estudo recente de Barillas *et al.* (1993), realizado nos Estados Unidos, em que se avaliou a interferência de *M. incognita* raça 3 (seis níveis iniciais de inóculo) sobre o crescimento de kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.), empregaram-se recipientes plásticos de 500 cm³, mostrando que tal tendência vem sendo seguida também no Exterior.

3 - MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Local

O estudo foi realizado na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, em casa-de-vegetação e no Laboratório de Nematologia do Departamento de Zoologia. Por facilidades operacionais, algumas etapas foram conduzidas no Laboratório de Sementes do Departamento de Agricultura da ESALQ ou no Laboratório de Nematologia do Instituto Agronômico do Paraná - IAPAR / Londrina, PR.

3.2. Espécies e Raças de Nematóides

As espécies utilizadas foram *Meloidogyne incognita*, raças 1 e 2, e *M. javanica*, consideradas, dentro do gênero, as mais daninhas no Brasil e no mundo.

3.3. Espécies Vegetais

Incluíram-se no trabalho cultivares de plantas comumente cultivadas no Brasil e tidas como boas hospedeiras das duas espécies de *Meloidogyne* referidas, quais sejam: abobrinha (*Cucurbita pepo* cv. Caserta); alface lisa (*Lactuca sativa* cv. Baba) e quiabo (*Abelmoschus esculentus* cv. Chifre-de-veado).

Selecionou-se, ainda, a soja (*Glycine max*) cv. FT Cristalina, que tem revelado grau variável de resistência a *M. incognita* em ensaios de seleção de genótipos realizados

principalmente no campo (Dall'Agnol & Antonio, 1983; Dall'Agnol *et al.*, 1984) e suscetibilidade a *M. javanica* (Dall'Agnol *et al.*, 1984; Tihohod & Ferraz, 1986). Procurou-se, assim, verificar os possíveis efeitos depressivos sobre o crescimento decorrentes da utilização de inóculos iniciais crescentes também numa cultivar de espécie vegetal com reações distintas às espécies de nematóides empregadas.

3.4. Delineamento Experimental

Nos experimentos desenvolvidos, utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com cinco (5) níveis de inóculo inicial, que constituíram os tratamentos, e cinco (5) repetições, sendo que, para cada combinação espécie/raça de nematóide x planta hospedeira, realizaram-se dois ensaios, a saber:

a) Infestação do solo onde vegetavam as plantas com ovos dos nematóides: nesse caso, como será descrito adiante, realizou-se a pré-germinação das sementes em laboratório e as plântulas obtidas foram transplantadas, individualmente, para os recipientes ao apresentar radícula medindo 2 a 3 cm de comprimento, ou seja, quando tinham 2 a 3 dias de idade. A inoculação foi feita 7 dias depois do transplante. Procurou-se simular, desse modo, a condição muitas vezes empregada em estudos dessa natureza, pela qual se realiza semeadura direta nos recipientes e, após 7 a 14 dias, em média, procede-se ao desbaste manual, deixando uma planta por recipiente, que é inoculada com ovos logo em seguida.

b) Infestação do solo onde vegetavam as plantas com juvenis pré-parasitos ou infestantes (J2) dos nematóides: nesse caso, repetiu-se o procedimento descrito no item anterior em relação à pré-germinação das sementes e transplante das plântulas com radícula

medindo 2 a 3 cm. A inoculação, no entanto, foi feita já no dia subsequente ao transplante, utilizando-se juvenis obtidos mediante câmara de eclosão, procedimento que será também descrito mais adiante.

Em ambas as situações, os recipientes usados foram copos plásticos de 535 cm³ de capacidade, com 500 cm³ de substrato. Cada recipiente continha uma planta, representando a parcela ou unidade experimental.

Os tratamentos estabelecidos foram: N₀ (testemunha, sem nematóide); N₁ = 500; N₂ = 2500; N₃ = 5000; e N₄ = 10000 ovos ou juvenis de *M. incognita* ou *M. javanica* por parcela. Tais níveis equivaleram a populações iniciais (Pi) de zero, 1, 5, 10 e 20 ovos ou juvenis por cm³ de substrato.

3.5. Formação e Condução das Plantas

Como mencionado em 3.3, empregaram-se, nos diferentes ensaios, plantas obtidas por pré-germinação das sementes. Isso foi feito em função de facilidades proporcionadas por essa técnica, como: disponibilidade de maior número de plântulas em menor espaço de tempo; possibilidade de melhor seleção das plântulas, formando lotes mais uniformes e homogêneos; utilização de menor quantidade de sementes e não necessidade de realização do desbaste; oportunidade de centralização das plântulas nos recipientes por ocasião do transplante.

Para a formação das plantas pré-germinadas, a semeadura foi em papel-toalha. As sementes de abobrinha, quiabo e soja foram postas para germinar em rolo de papel umedecido com água de modo a perfazer 2,5 vezes o seu peso, em câmaras de germinação

ajustadas para a temperatura constante de 28°C. As sementes de alface foram colocadas sobre papel de filtro em caixa de germinação ("gerbox") e mantidas a 25°C, em germinador com luz suplementar, conforme as Regras para Análise de Sementes (MARA, 1992).

Realizaram-se exames diários, para verificação da germinação e do desenvolvimento inicial das plântulas e determinação do momento adequado ao transplante, isto é, quando a maior parte do lote apresentasse radícula com 2 a 3 cm.

O transplante foi realizado mediante cuidadosa transferência de cada plântula selecionada para a parte central dos recipientes, com auxílio de pinça metálica. O substrato contido nos recipientes constituiu-se de mistura de uma parte de solo arenoso, uma parte de solo argiloso e uma parte de esterco de curral curtido, previamente esterilizado com brometo de metila, à razão de 150 ml/m³. O substrato foi bem irrigado nos dias que antecederam ao transplante e, logo após a realização dessa operação, mais uma rega foi feita.

A condução das plantas durante o período experimental foi a convencional para cada uma das espécies vegetais, incluindo, quando necessário, aplicações de defensivos agrícolas, desprovidos de ação nematicida, para prevenir ou controlar possíveis pragas e/ou doenças ocorrentes.

3.6. Obtenção das Populações Puras e Preparo do Inóculo

Utilizaram-se populações puras de *M. javanica* obtidas de raízes de tomate tipo cereja (*Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*) cultivados regularmente em telado e casa de vegetação do Departamento de Zoologia da ESALQ. Para as raças 1 e 2 de *M. incognita*, empregaram-se raízes infestadas de tomate cv. Rutgers e de pimentão (*Capsicum annuum* L. var. *annuum*) cv. California Wonder, respectivamente, fornecidas pelo Setor de Nematologia do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR - Londrina).

A técnica de extração de ovos das raízes foi a de Hussey & Barker (1973), modificada por Bonetti & Ferraz (1981). A quantificação e calibragem do inóculo, quando se inocularam as plantas com ovos, foi feita em lâmina de contagem de Peters, sob microscópio.

Nas inoculações com juvenis infestantes, aplicou-se inicialmente o princípio do funil de Baermann adaptado a recipiente raso (Southey, 1970), pelo qual as suspensões contendo os ovos extraídos das raízes foram filtradas em camada de algodão hidrófilo assentada sobre telas plásticas de aproximadamente 5 x 5 cm. Tais conjuntos foram apoiados sobre recipientes de vidro, referidos na terminologia nematológica como siracusas, contendo 10 ml de água e, por pressão lateral da tela com os dedos, forçou-se a formação de um filme contínuo de água na parte central da camada de algodão de cada recipiente, por onde

poderia ocorrer a passagem dos juvenis recém-eclodidos. Os conjuntos foram mantidos durante dias em incubadoras tipo BOD, com temperatura ajustada para 28°C, formando as chamadas câmaras de eclosão. Por 4 a 5 dias, coletavam-se diariamente as suspensões contendo os juvenis eclodidos, substituindo-se a água das siracusas. As suspensões recolhidas eram mantidas em incubadoras com temperatura ajustada para 15°C. Ao final do período de coleta, a quantificação dos juvenis e calibragem do inóculo foi feita também mediante lâmina de Peters, ao microscópio.

3.7. Inoculação das Plantas

Infestou-se o solo na região da rizosfera das plantas com as suspensões contendo ovos ou juvenis, de *M. incognita* ou *M. javanica*, por meio de pipetadores automáticos, liberando-se volume pré-ajustado da suspensão de acordo com as diferentes concentrações de inóculo estabelecidas. O inóculo foi aplicado à profundidade de 1 a 2 cm, através de dois sulcos em forma de meia-lua abertos ao redor do caule, com auxílio de fino bastonete plástico. Inocularam-se, também, em cada experimento, dois vasos contendo plantas de tomate cv. Rutgers, a fim de comprovar a viabilidade do inóculo.

3.8. Avaliações Finais

Para a abobrinha, de ciclo muito curto, as avaliações finais ocorreram após 32 a 35 dias das inoculações. Para as demais plantas hospedeiras testadas, as avaliações foram feitas entre o 35º e o 45º dia. Com exceção da abobrinha, que já se encontrava em produção, realizaram-se as avaliações antes da colheita. O período de condução até as avaliações foi estabelecido de modo a que se pudesse ter, a um só tempo, o maior crescimento possível das plantas sem a ocorrência de limitações impostas pelo tamanho dos recipientes utilizados e, pelo menos, uma geração dos nematóides.

Os procedimentos adotados foram os seguintes:

- a) Retirada das plantas dos recipientes sob fluxo controlado de água, priorizando a obtenção de sistemas radiculares praticamente íntegros, seguida de separação das partes aéreas com auxílio de tesoura de poda;
- b) Lavagem dos sistemas radiculares sob água corrente para remoção de detritos orgânicos aderidos. Posteriormente, colocação das raízes sobre papel absorvente, por 30 minutos, para eliminação do excesso de água e subsequente determinação do peso de matéria fresca;
- c) Determinação do índices de galhas radiculares (IG), segundo o critério de Taylor & Sasser (1978), ao estereomicroscópio ou sob lupa de mesa provida de iluminação fluorescente;
- d) Processamento dos sistemas radiculares pela técnica de Hussey & Barker (1973), modificada por Bonetti & Ferraz (1981), para a extração dos nematóides e determinação dos valores do fator de reprodução [FR = população final (P_f)/ população inicial (P_i)], segundo Oostenbrink (1966).
- e) Tomada dos dados de altura e diâmetro do caule ao nível do solo (quando coube), com auxílio de trena, e de peso de matéria seca da parte aérea das plantas. Para este último fim, os órgãos aéreos foram colocados em sacos de papel, com perfurações nas paredes, e mantidos em estufa de circulação forçada de ar, a 70°C, até peso constante.

3.9. Análise Estatística

Os dados referentes às variáveis de aferição do crescimento das plantas obtidos foram analisados empregando-se os testes F e de Tukey. Nos casos de diferenças significativas entre os tratamentos, realizaram-se análises de regressão para o cálculo dos coeficientes de correlação (r), que associavam as variáveis envolvidas e as populações iniciais dos nematóides.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Abobrinha cv. Caserta

Os valores médios de pesos de matéria fresca e matéria seca obtidos encontram-se na tabela 1 e os dados originais estão apresentados nos apêndices 1 a 4. Os dados médios de altura e diâmetro do caule, para os quais não se obtiveram valores de F significativos, estão no apêndice 5.

Embora ocorressem galhas visíveis, a quantificação foi considerada muito difícil, dada a dificuldade em individualizá-las, verificando-se aglomerados resultantes da coalescência entre áreas de tecido com reação hiperplástica. Assim, optou-se pela não determinação dos índices de galhas (IG) para essa planta.

O modo de inoculação, independentemente da raça, teve evidente influência na taxa reprodutiva do nematóide, conforme se verificou pelos dados de FR. Mesmo sem serem numericamente altos, os fatores de reprodução médios obtidos para o nematóide nas plantas inoculadas com juvenis (variáveis de 3,48 a 0,60, na raça 1 e de 4,78 a 0,74, na raça 2) foram sempre superiores aos das inoculadas com ovos (com variação de 0,61 a 0,06, na raça 1 e 0,26 a 0,03, na raça 2).

Nas plantas inoculadas com juvenis, dada a possibilidade de rápida infestação em plântulas recém-germinadas, foi possível a formação de uma geração completa do parasito no curto prazo decorrido até a avaliação final, ao redor de 35 dias após as inoculações.

níveis N_1 , N_2 e N_3 , evidenciando o completo desenvolvimento do nematóide e formação de massas de ovos. O mesmo ocorreu com o nível N_4 , mas a taxa reprodutiva das duas raças foi menor, obtendo-se valores de FR inferiores a 1,0; ao que tudo indica, tal nível de população inicial foi excessivo, ocorrendo maiores dificuldades no estabelecimento do parasitismo devido à competição por substrato alimentar e/ou a outros fatores.

Rios (1990), utilizando a mesma cultivar, verificou igualmente diminuição nos valores de FR da raça 2 com o aumento do nível de inóculo; nesse estudo, mesmo empregando-se recipientes maiores (1,5 l de substrato), ocorreram FR médios menores do que 1,0 já a partir do nível de 500 juvenis/planta, diferentemente do presente trabalho.

Nas plantas que foram inoculadas com ovos, quando já estavam com 10 dias de idade, o período decorrido até a avaliação final revelou-se insuficiente para o nematóide completar o ciclo. Isso ficou evidenciado com base nos dados de FR, muito baixos, obtidos nessa condição para ambas as raças.

Pode-se considerar, face aos resultados alcançados, que a abobrinha cv. Caserta foi boa ou eficiente hospedeira de *M. incognita* raças 1 e 2, possibilitando o desenvolvimento e a reprodução do parasito. Todavia, em vista de o crescimento ser muito rápido e o ciclo vegetativo da planta completar-se em pouco mais de 30 dias, a reprodução do nematóide só ocorreu, de modo mais marcante, quando se teve infestação de plântulas recém-germinadas por juvenis.

Não se verificaram reduções significativas nos valores de peso de matéria fresca de raízes (PFR) ou de peso de matéria seca da parte aérea (PSPA) em nenhuma das combinações testadas. Somente para os juvenis da raça 2, observou-se valor de PFR estatística-

mente maior no nível N_4 que nos demais tratamentos, o que deve estar associado ao grande número de galhas, de apreciável volume, formadas nessas plantas. Sabe-se que, como já relatado por Bird (1970) e Viglierchio (1979), muitas vezes a redução de volume do sistema radicular supostamente devida ao parasitismo por espécies de *Meloidogyne* pode ser compensada por essas más formações, sendo o peso de matéria fresca de raízes considerado variável de interesse discutível.

A reação da abobrinha estudada foi tipicamente de tolerância às raças do parasito, não obstante a diminuição quase linear dos valores de FR com o aumento do nível de inóculo nas diferentes combinações fosse um indicativo de suscetibilidade. Isso não se confirmou devido ao crescimento inicial muito rápido e ao ciclo excepcionalmente curto da abobrinha, propiciando colheita com cerca de 35-40 dias do plantio. Ainda que ocorresse multiplicação do nematóide quando se utilizaram juvenis, as populações formadas não foram suficientes para causar desequilíbrio às plantas que implicasse em redução significativa do crescimento.

Rios (1990) verificou reações distintas para as raças 2, 3 e 4 de *M. incognita* mediante comparação dos dados de FR obtidos para a abobrinha cv. Caserta em relação ao hospedeiro-padrão, o tomateiro, identificando, diferentemente do aqui relatado, graus variáveis de suscetibilidade por esse critério.

Sasaki (1988), com diferentes níveis de *M. javanica* inoculados na abobrinha cv. Clarinda, também relatou marcante efeito do nível de inóculo inicial na reação da planta. Para os níveis mais baixos, 50 e 500 juvenis/planta, observou suscetibilidade, e no nível 5000 juvenis/planta, todas as plantas morreram, evidenciando intolerância.

Tabela 1. Valores médios¹ (cinco repetições) de pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, e fatores de reprodução (FR) obtidos para plantas de abobrinha cv. Caserta inoculadas com níveis crescentes de ovos ou juvenis de *Meloidogyne incognita* raças 1 e 2.

Tipo Inóculo/Raça	Níveis (P _i) ²	P.F.R.	P.S.P.A.	F.R.
ovos/raça 1	N ₀ (testem.)	4,94 a	2,25 ab	-
	N ₁ (500)	4,92 a	2,55 a	0,61
	N ₂ (2500)	6,36 a	1,84 b	0,14
	N ₃ (5000)	6,58 a	2,62 a	0,08
	N ₄ (10000)	4,92 a	2,67 a	0,06
ovos/raça 2	N ₀ (testem.)	5,30 a	2,56 a	-
	N ₁ (500)	5,56 a	2,48 a	0,26
	N ₂ (2500)	6,54 a	2,36 a	0,05
	N ₃ (5000)	7,60 a	2,44 a	0,03
	N ₄ (10000)	9,36 a	2,00 a	0,03
juvenis/raça 1	N ₀ (testem.)	6,58 a	3,40 a	-
	N ₁ (500)	6,70 a	3,62 a	3,48
	N ₂ (2500)	7,66 a	3,06 a	1,26
	N ₃ (5000)	6,78 a	3,18 a	2,84
	N ₄ (10000)	8,22 a	3,68 a	0,60
juvenis/raça 2	N ₀ (testem.)	6,66 a	3,90 a	-
	N ₁ (500)	5,88 a	3,26 a	4,78
	N ₂ (2500)	6,90 a	3,28 a	3,68
	N ₃ (5000)	8,28 a	3,26 a	2,04
	N ₄ (10000)	10,94 b	3,44 a	0,74

1 : Dentro de cada ensaio, nas colunas, as médias seguidas da mesma letra não diferiram entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

2 : Inóculo aplicado em recipientes com 500 cm³ de substrato contendo uma planta.

Apesar da diversidade de resultados e observações consequente do uso de alguns procedimentos metodológicos distintos nesses dois trabalhos citados e no presentemente relatado, ficou evidenciada a relevância da utilização de juvenis nas inoculações em pesquisas dessa natureza, complementada ou não pelo emprego de ovos.

4.2. Alface cv. Baba

Os valores médios obtidos estão apresentados na tabela 2 e os dados originais encontram-se nos apêndices 6 a 9. Observaram-se diferenças entre os resultados para os tipos de inóculo testados, bem como para as duas raças utilizadas, mostrando a raça 2 maior severidade nos danos causados.

A raça 1 não causou, no geral, redução nos valores de PFR, independentemente do modo de inoculação. Determinaram-se os valores de IG, embora as galhas, evidentes, as vezes formassem aglomerados. Esses dados devem ser considerados com certa reserva, prestando-se bem apenas à confirmação da acentuada reação hiperplástica dos tecidos infestados. Como mencionado para a abobrinha, a formação de muitas galhas nas raízes, sem implicar em redução do volume total do sistema radicular, pode até levar a valores maiores de PFR em tratamentos com plantas inoculadas do que na testemunha, como ocorreu no caso da utilização de ovos.

Ainda para a raça 1, com respeito aos dados de PSPA, ocorreram diferenças significativas apenas quando as plantas foram inoculadas com juvenis, entre os dois níveis mais altos (N_3 e N_4) e a testemunha.

Para a cultivar de alface testada, ficou evidente a importância do uso de juvenis e plantas recém-germinadas, quando se buscou avaliar a extensão dos danos possivelmente

causados e aferir-se o nível populacional do parasito capaz de provocá-los. Em plantas inoculadas com ovos, já com 10 dias de idade, o impacto do parasitismo foi menor, o que se refletiu nos valores de PFR e PSPA.

Em relação ao FR, observou-se decréscimo nos valores médios à medida que se aumentou o nível, para ambos os tipos de inóculo. Quando se utilizaram ovos, determinaram-se valores maiores que 1,0 para todos os níveis, indicativo de que o bom crescimento inicial da planta, e especialmente do sistema radicular, proporcionou ao nematóide condições de desenvolvimento em todas as densidades populacionais testadas. No caso do emprego de juvenis, isso se repetiu, exceto para o nível mais elevado (N_4), para o qual se obteve $FR = 0,58$, indicando ser essa densidade de inóculo inicial excessiva.

Em vista do exposto, considerou-se a alface cv. Baba suscetível a raça 1 de *M. incognita*, sofrendo danos significativos quando exposta a valores de P_i da ordem de 10 juvenis por cm^3 de substrato (= 5000 juvenis por planta) ou maiores.

A raça 2 causou reduções significativas tanto nos valores de PFR como de PSPA, independentemente do tipo de inóculo empregado. Para PFR, ocorreram diferenças entre o nível N_4 e os demais, que não diferenciaram entre si. Com respeito ao PSPA, nas plantas inoculadas com juvenis, ocorreram diferenças entre o nível N_4 e os demais, bem como entre os níveis N_3 e N_2 em relação ao nível N_1 e à testemunha (N_0). Os níveis N_3 e N_2 não se diferenciaram, assim como N_1 e N_0 . Nas plantas inoculadas com ovos aconteceu praticamente o mesmo, excetuando-se que N_2 não diferiu de N_1 e de N_0 .

A determinação dos valores de IG foi ainda mais difícil que para a raça 1, predominando extensos engrossamentos em relação às galhas típicas, menores e individuais.

No nível mais alto (N_4), resultou sistema radicular bastante atrofiado, na forma de um aglomerado de galhas fundidas, ao qual atribuiu-se a nota máxima (= 5), dentro do critério de número de galhas. Portanto, como no caso da raça 1, os valores de IG devem ser considerados com reserva, sendo de maior utilidade na expressão da severidade dos sintomas.

Diferentemente do observado para a abobrinha, na alface verificou-se redução significativa do PFR, pelo menos no nível N_4 das plantas inoculadas com ovos ou juvenis da raça 2. Para o PSPA, nas plantas inoculadas com juvenis verificaram-se reduções de 28,0, 29,1 e 80,0% em relação à testemunha, respectivamente para os níveis N_2 , N_3 e N_4 . O mesmo se deu nas plantas inoculadas com ovos para N_3 e N_4 , variando apenas as reduções percentuais dos valores de PSPA. As análises de regressão mostraram a significância da correlação entre o PSPA e os níveis de inóculo, confirmando as indicações preliminares do teste de Tukey; os valores de r determinados foram 0,91 e 0,94 para ovos e juvenis, respectivamente. Para a raça 2, portanto, verificaram-se danos a partir de $P_i = 2500$ juvenis/planta (ou 5 juvenis por cm^3 de substrato) ou $P_i = 5000$ ovos/planta (ou 10 ovos por cm^3 de substrato).

Com relação à reprodução, os dados de FR foram sempre inferiores a 1,0, decrescendo à razão do aumento do nível de inóculo. O nematóide praticamente não conseguiu se reproduzir, observando-se diminuição na densidade populacional para todos os níveis, nos dois modos de inoculação. Como se formaram galhas e ocorreram efeitos depressivos sobre o crescimento das plantas em alguns tratamentos, há forte indicação de

intolerância da alface cv. Baba frente a raça 2 de *M. incognita*. Tal tipo de reação foi também verificado por Rios (1990) quando se inocularam plantas de alface cv. Regina 71 com 500 ou 2000 juvenis de *M. incognita* raça 2, obtendo-se valor de FR maior que 1,0 apenas para $P_i = 50$.

Sasaki (1988) e Ferraz *et al.* (1993) também trabalharam com a cultivar Baba, mas inoculada com níveis populacionais crescentes de *M. javanica*, e não *M. incognita*. O quadro sintomatológico, particularmente nos níveis mais elevados (5000 ou 50000 juvenis/planta), foi semelhante ao relatado no presente estudo. Reduções significativas de crescimento só ocorreram nos tratamentos referentes às populações iniciais mais altas.

É interessante destacar a variabilidade de efeitos ocorrentes nas fitonematoses, incluindo-se as meloidoginoses, em função do aumento do nível inicial de inóculo ou P_i . Wallace (1971) afirmou que, em níveis populacionais tidos como baixos, é possível até que a presença do nematóide atue como fator estimulante à planta, inversamente ao observado nas situações de P_i mais elevadas, quando concorrem à inibição do crescimento, o que, em geral, costuma ocorrer devido a desvitalização do tecido no local do parasitismo, seguida de morte.

De outra parte, a competição estabelecida por sítios adequados de alimentação em plantas no período inicial de crescimento pode conduzir a decréscimos graduais nas taxas de reprodução dos nematóides quando se empregam níveis crescentes de inóculo (Wallace, 1969; Bird, 1970).

Tais fatos, associados, podem levar à caracterização de tipos distintos de reações

Tabela 2. Valores médios¹ (cinco repetições) de pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, e índices de galhas (IG) e fatores de reprodução (FR) obtidos para plantas de alfaca cv. Baba inoculadas com níveis crescentes de ovos ou juvenis de *Meloidogyne incognita* raças 1 e 2.

Tipo Inóc./Raça	Níveis (P) ²	P.F.R.	P.S.P.A.	I.G.	F.R.
ovos/raça 1	N ₀ (testem.)	18,60 ab	5,56 a	-	-
	N ₁ (500)	14,56 a	3,96 a	3,4	15,80
	N ₂ (2500)	16,06 a	5,30 a	4,4	3,44
	N ₃ (5000)	18,80 ab	4,80 a	5,0	2,62
	N ₄ (10000)	20,96 b	4,46 a	5,0	3,34
ovos/raça 2	N ₀ (testem.)	12,04 a	4,26 a	-	-
	N ₁ (500)	10,70 a	4,28 a	2,8	0,61
	N ₂ (2500)	10,94 a	3,64 ab	4,4	0,10
	N ₃ (5000)	12,18 a	2,70 b	5,0	0,05
	N ₄ (10000)	5,80 b	1,10 c	5,0	0,03
juvenis/raça 1	N ₀ (testem.)	11,24 a	2,58 a	-	-
	N ₁ (500)	10,00 a	2,07 ab	2,8	4,38
	N ₂ (2500)	10,32 a	1,97 ab	3,0	5,80
	N ₃ (5000)	9,32 a	1,58 b	3,2	3,50
	N ₄ (10000)	8,00 a	1,49 b	5,0	0,58
juvenis/raça 2	N ₀ (testem.)	11,50 a	3,86 a	-	-
	N ₁ (500)	12,56 a	4,30 a	2,6	0,68
	N ₂ (2500)	11,78 a	2,78 b	4,2	0,22
	N ₃ (5000)	11,60 a	2,74 b	5,0	0,16
	N ₄ (10000)	4,88 b	0,76 c	5,0	0,10

1 : dentro de cada ensaio, nas colunas, as médias seguidas da mesma letra não diferiram entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. 2 : inóculo aplicado em recipiente com 500 cm³ de substrato contendo uma planta.

numa determinada espécie/cultivar de planta, em função dos diferentes níveis de inóculo utilizados. O mesmo pode ocorrer, como aqui relatado para a alface, quando se compara a ação patogênica de diferentes espécies ou entre raças de uma dada espécie de nematóide.

4.3. Quiabo cv. Chifre de Veado

Os valores médios obtidos estão apresentados na tabela 3 e os dados originais encontram-se nos apêndices 10 a 13. Os dados relativos à altura e diâmetro do caule das plantas, para os quais não se obtiveram valores de F significativos, estão incluídos no apêndice 14.

A raça 2 causou maiores infestações do que a raça 1, nos diferentes níveis de inóculo, para ovos ou juvenis, como se observou pelos dados de IG.

Os valores de FR também foram mais altos para a raça 2 do que para a raça 1. Na raça 2, os valores mais elevados foram observados quando se inocularam ovos e, em todos os tratamentos, independentemente do tipo de inóculo, encontraram-se FR médios maiores que 1,0. Na raça 1, apenas para o nível mais baixo (N1), em ambos os tipos de inoculação, obtiveram-se FR médios maiores que 1,0. Em ambas as raças, ocorreu redução nos valores médios de FR à medida que aumentou o nível de inóculo.

Sasaki (1988) obteve, para o quiabo cv. Santa Cruz 47, inoculado com níveis crescentes de juvenis de *M. javanica*, resultados relativos ao FR semelhantes ao deste trabalho, em especial aos da raça 2.

Rios (1990) também verificou, para o quiabo cv. Amarelinho, inoculado com juvenis da raça 2 de *M. incognita*, diminuição dos valores de FR com o aumento da

concentração de inóculo. Entretanto, apenas para o nível mais baixo, 50 juvenis/planta, o valor foi superior a 1,0.

Em relação aos dados de PFR, não se verificaram diferenças entre os tratamentos para a raça 1, enquanto para a raça 2 ocorreram esporádicos contrastes significativos entre tratamentos inoculados e a testemunha. Nesses casos, as médias foram maiores nos tratamentos com inóculo, o que pode estar ligado ao grande número de galhas formadas, que poderia compensar a redução geral do volume do sistema radicular devida ao parasitismo pelo nematóide, como já comentado para a abobrinha e a alface.

O exame dos dados de PSPA mostrou que só não ocorreram diferenças entre os tratamentos na combinação “ovos x raça 1”. Nas demais, o tratamento N₄ diferiu da testemunha, sem diferenciar dos restantes. Os níveis intermediários (N₁, N₂ e N₃) não diferiram da testemunha.

Considerando-se as variáveis de aferição do crescimento da planta e da reprodução do nematóide, verificou-se que a raça 2 estabeleceu-se melhor, com aumentos populacionais em todos os níveis de inóculo, tanto no caso de uso de ovos como de juvenis. Os valores de FR obtidos, sempre superiores a 1,0, levaram a classificar o quiabeiro testado como bom ou eficiente hospedeiro para *M. incognita*. A diminuição progressiva dos valores de FR com o aumento do nível de inóculo era indicativa de reação de suscetibilidade, o que foi confirmado para o nível N₄ em relação à testemunha, com reduções significativas do PSPA de 11,0 e 35,4%, respectivamente para as plantas inoculadas com juvenis ou com ovos. As análises de regressão mostraram a significância da correlação entre PSPA e os níveis iniciais de inóculo, confirmando as indicações preliminares do teste de Tukey; os

valores de r determinados para ovos e juvenis foram 0,87 e 0,73, respectivamente.

Ainda em relação à raça 2, observou-se que os valores médios de FR foram sempre maiores nas plantas inoculadas com ovos do que com juvenis, quando se confrontaram os dados dentro dos tratamentos. Isso pode ser devido ao fato de que, nas plantas inoculadas com juvenis, o impacto negativo sobre a atividade do sistema radicular, em formação inicial, seja maior, dada a infestação mais rápida e intensa verificada. Nessa condição, certa competição entre os juvenis por substrato torna-se inevitável. Com ovos, a infestação dá-se de maneira gradual, mais lenta, ao longo dos dias subsequentes à inoculação, podendo o sistema radicular apresentar melhor crescimento inicial e suportar, posteriormente, maiores populações do parasito. Nesse caso, também deve ocorrer competição entre os espécimes, mas de forma menos pronunciada.

Com a raça 1, verificou-se redução significativa de 39,1% no PSPA das plantas inoculadas com juvenis ao nível N_4 , em relação à testemunha. Observou-se correlação significativa entre essa variável e o nível de inóculo inicial, com valor de r igual a 0,88. Nos tratamentos referentes a ovos, não ocorreram diferenças significativas entre os valores de PSPA.

Os valores de FR obtidos para a raça 1 diminuíram com o aumento do nível de inóculo e só foram maiores que 1,0 para o nível N_1 , tanto para ovos como para juvenis. Nas demais concentrações, variaram, em ordem decrescente, de 0,72 a 0,42 para juvenis e de 0,30 a 0,20 para ovos. Portanto, o quiabeiro testado comportou-se como bom ou eficiente hospedeiro do nematóide apenas no nível N_1 , sendo não eficiente nos restantes.

Analisando-se conjuntamente os dados de taxa reprodutiva e de danos causados, o quiabo cv. Chifre de Veado, diferentemente do observado para a raça 2, revelou-se

Tabela 3. Valores médios¹ (cinco repetições) de pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, e índices de galhas (IG) e fatores de reprodução (FR) obtidos para plantas de quiabo cv. Chifre de Veado inoculadas com níveis crescentes de ovos ou juvenis de *Meloidogyne incognita* raças 1 e 2.

Tipo Inóc./Raça	Níveis (P _i) ²	P.F.R.	P.S.P.A.	I.G.	F.R.
ovos/raça 1	N ₀ (testem.)	14,40 a	5,68 a	-	-
	N ₁ (500)	15,38 a	5,94 a	2,4	1,53
	N ₂ (2500)	13,60 a	5,24 a	3,4	0,30
	N ₃ (5000)	15,88 a	5,96 a	3,2	0,20
	N ₄ (10000)	17,16 a	5,74 a	3,2	0,20
ovos/raça 2	N ₀ (testem.)	16,02 ab	5,94 a	-	-
	N ₁ (500)	10,82 a	5,32 ab	2,8	22,10
	N ₂ (2500)	12,94 ab	5,72 a	3,2	6,54
	N ₃ (5000)	16,18 ab	5,00 ab	4,0	4,75
	N ₄ (10000)	18,58 b	3,84 b	5,0	5,09
juvenis/raça 1	N ₀ (testem.)	16,72 a	3,02 a	-	-
	N ₁ (500)	15,94 a	2,58 ab	2,2	2,58
	N ₂ (2500)	20,78 a	2,64 ab	2,6	0,72
	N ₃ (5000)	18,24 a	2,34 ab	3,0	0,48
	N ₄ (10000)	15,70 a	1,84 b	2,4	0,42
juvenis/raça 2	N ₀ (testem.)	10,60 a	8,16 a	-	-
	N ₁ (500)	11,94 b	7,74 ab	3,4	4,20
	N ₂ (2500)	14,69 bc	8,10 a	4,4	2,32
	N ₃ (5000)	15,26 c	7,70 ab	4,6	2,64
	N ₄ (10000)	14,77 bc	7,26 b	4,4	2,30

1 : dentro de cada ensaio, nas colunas, as médias seguidas da mesma letra não diferiram entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. 2 : inóculo aplicado em recipiente com 500 cm³ de substrato contendo uma planta.

resistente à raça 1, exceto para as plantas inoculadas com juvenis no nível N_4 , quando se verificou reação de intolerância.

A concentração de inóculo inicial (P_i) capaz de provocar dano ao crescimento, aferido em termos de PSPA, mediante inoculação com juvenis em plantas recém-germinadas (para ambas as raças) ou com ovos em plantas com 10 dias de idade (raça 2), foi unicamente a do nível N_4 , ou seja, 10000 por planta (ou 20 por cm^3 de substrato).

4.4. Soja cv. FT Cristalina

Os valores médios obtidos estão na tabela 4 e os dados originais encontram-se nos apêndices 15 a 18. Os dados relativos à altura e diâmetro do caule das plantas, para os quais não se obtiveram valores de F significativos, estão incluídos no apêndice 19.

As plantas inoculadas com ovos das raças 1 e 2 de *M. incognita* não sofreram reduções significativas nas variáveis avaliadas devidas aos níveis de inóculo inicial empregados.

Na raça 2, observou-se número crescente de galhas nas raízes em função do aumento dos níveis de inóculo, embora os valores médios de IG fossem baixos, próximos a 2,0. Ao final do período decorrido, ocorreram esporádicas massas de ovos, pequenas, independentemente do nível de inóculo, razão pela qual optou-se pela não determinação dos valores de FR.

Para a raça 1, não foi possível a visualização de galhas, ainda que se obtivessem juvenis pré-parasitos dos tecidos radiculares submetidos ao processamento e à extração. Também não se observaram massas de ovos, o que levou a não se determinar os valores

de FR, como na raça 2. Ao que tudo indica, os juvenis infestantes da raça 1 encontraram dificuldades ou restrições ainda maiores que os da raça 2 no estabelecimento do parasitismo inicial, sendo incapazes tanto de incitar a formação de células nutridoras como de galhas. Podem ter morrido prematuramente no interior das raízes ou migrado de retorno para o substrato.

A reação hiperplástica devida às secreções esofagianas do nematóide só foi evidente, portanto, para a raça 2, formando-se galhas distintas, embora em número muito reduzido. Apesar da reação de resistência, a cultivar FT Cristalina sofreu infestação da raça 2 em quase todas as concentrações de inóculo testadas, sendo maior nos níveis mais altos (N_3 e N_4), quando aferida com base no número de galhas. Tal fato foi antes relatado para diferentes associações planta-nematóide, como recentemente para a soja por Moura *et al.* (1993) e Pedrosa *et al.* (1994), trabalhando respectivamente com *M. incognita* e *M. arenaria*.

A cultivar revelou-se hospedeira não eficiente e evidenciou reações de alta resistência e resistência as raças 1 e 2 de *M. incognita*, respectivamente. Essas observações estão em concordância com as de Dall'Agnol & Antonio (1983; 1984), embora esses autores tivessem trabalhado em condições de campo, sem variar os níveis de inóculo.

Com *M. javanica*, os resultados foram diferentes em alguns aspectos. Para essa espécie, utilizaram-se ovos e juvenis, visando confrontar os tipos de inóculo, ao contrário de *M. incognita*, quando somente ovos foram empregados. Verificou-se, em ambos os tipos de inóculo, que não ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos para as variáveis avaliadas, a exemplo do que havia sido anteriormente observado com ovos, no

caso de *M. incognita*. No entanto, se não houve danos, com *M. javanica* ocorreram reprodução do nematóide e intensa formação de galhas, contrariamente ao verificado com *M. incognita*.

Os dados obtidos para IG e FR evidenciaram infestação e reprodução do parasito em todos os níveis. No caso das galhas, os valores médios de IG cresceram com o aumento do nível de inóculo empregado, para os dois tipos de inoculação. Em relação ao FR, as maiores médias foram obtidas sempre para o menor nível de inóculo (N_1), mas não se observou diminuição linear dos valores à proporção do aumento dos níveis. Os FR médios determinados para a concentração mais elevada (N_4), nos dois modos de inoculação, foram inclusive superiores a 1,0. Em vista de se ter FR médios maiores que 1,0 para a maioria dos níveis de inóculo, indicando reprodução do nematóide, e ausência de danos significativos às plantas inoculadas, considerou-se a soja cv. FT Cristalina hospedeira eficiente, com reação de tolerância a *M. javanica*.

Os dados obtidos para a reação sintomatológica concordam com os apresentados por Dall'Agnol & Antonio (1982; 1983), Sharma & Spear (1983), Dall'Agnol *et al.* (1984), Tihohod & Ferraz (1986) e Tihohod *et al.* (1988), discordando de Carnielli *et al.* (1983).

A exemplo do observado com FT Cristalina neste trabalho, outras cultivares de soja desenvolvidas no Brasil foram resistentes a raças de *M. incognita* e mostraram outros tipos de reação a *M. javanica*, segundo Carnielli *et al.* (1989). Tem-se considerado que uma das principais justificativas para isso está no fato de o melhoramento genético da soja visando a resistência a nematóides das galhas nos Estados Unidos, conduzido ao longo dos anos 50 e 60, ter sido dirigido basicamente à espécie *M. incognita*, e não a *M. javanica* ou a *M.*

Tabela 4. Valores médios¹ (cinco repetições) de pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, e índices de galhas (IG) e fatores de reprodução (FR) obtidos para plantas de soja cv. FT Cristalina inoculadas com níveis crescentes de ovos e/ou juvenis de *Meloidogyne incognita* (*M.i.*) raças 1 e 2 ou *M. javanica* (*M.j.*).

Tipo/Espécie	Níveis (P_1) ²	P.F.R.	P.S.P.A.	I.G.	F.R.
ovos/ <i>M.i.</i> raça 1	N ₀ (testem.)	10,78 a	5,22 a	-	-
	N ₁ (500)	11,08 a	4,42 a	0	-
	N ₂ (2500)	11,78 a	4,04 a	0	-
	N ₃ (5000)	9,76 a	4,08 a	0	-
	N ₄ (10000)	11,22 a	4,66 a	0	-
ovos/ <i>M.i.</i> raça 2	N ₀ (testem.)	10,98 a	3,68 a	-	-
	N ₁ (500)	13,06 a	4,18 a	0	-
	N ₂ (2500)	11,28 a	3,82 a	0,8	-
	N ₃ (5000)	11,78 a	3,00 a	2,0	-
	N ₄ (10000)	11,42 a	5,00 a	3,0	-
ovos/ <i>M.j.</i>	N ₀ (testem.)	11,46 a	8,58 a	-	-
	N ₁ (500)	11,54 a	8,42 a	2,2	2,88
	N ₂ (2500)	11,52 a	8,38 a	2,4	0,63
	N ₃ (5000)	12,30 a	8,08 a	3,8	0,54
	N ₄ (10000)	12,32 a	8,16 a	4,2	1,02
juvenis/ <i>M.j.</i>	N ₀ (testem.)	13,50 a	8,80 a	-	-
	N ₁ (500)	12,82 a	8,64 a	2,6	3,07
	N ₂ (2500)	13,74 a	8,46 a	4,0	1,54
	N ₃ (5000)	14,50 a	8,36 a	4,6	1,73
	N ₄ (10000)	15,34 a	8,28 a	5,0	1,44

1 : dentro de cada ensaio, nas colunas, as médias seguidas da mesma letra não diferiram entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

2 : inóculo aplicado em recipiente com 500 cm³ de substrato contendo uma planta.

arenaria. Como no programa brasileiro, mais recente, já se utilizaram cultivares norte-americanas resistentes (Bragg, Davis, Hardee, Hill e outras) como parentais doadores, a obtenção de cultivares com característica de resistência a *M. incognita*, como FT Cristalina, revelou-se tarefa menos complexa e demorada do que para *M. javanica*.

4.5. Considerações Finais

Do estudo realizado, pode-se estabelecer que:

a) nos experimentos desenvolvidos em ambiente de casa de vegetação, visando caracterização de reações de espécies/cultivares de plantas e/ou avaliação de danos causados por diferentes níveis iniciais de inóculo de nematóides do gênero *Meloidogyne*, mostrou-se preferível a utilização de juvenis para a inoculação das plantas recém-germinadas em relação ao emprego de ovos em plantas com uma a duas semanas de idade, ainda que possam ocorrer situações em que tanto o uso de ovos como de juvenis conduzam a resultados praticamente semelhantes;

b) o peso de matéria fresca do sistema radicular, nas meloidoginoses, é variável que embora seja determinada rotineiramente, deve ser considerada com certa reserva. Mostrou-se sujeita a variações em função da combinação planta-nematóide e dos níveis de inóculo utilizados;

c) o uso de recipientes com 500 a 1000 cm³ de volume, como adotado aqui (copos com 535 cm³ de volume total, contendo 500 cm³ de substrato), desde que combinado com períodos experimentais mais curtos, com avaliações não necessariamente ao final do ciclo vegetativo das plantas, revelou-se apropriado ao alcance dos objetivos propostos em

pesquisas dessa natureza;

d) o emprego do maior número possível de níveis de inóculo inicial é altamente desejável. Embora níveis baixos (P_i na faixa de 20 a 50 ou até 100 nematóides/planta) nem sempre causem danos em casa-de-vegetação, devem ser sempre incluídos, favorecendo a realização de cálculos de regressão que permitem determinações mais precisas do limite de tolerância ou nível populacional limiar de dano econômico. Corroborando resultados de trabalhos correlatos, observou-se que reduções significativas no crescimento de espécies vegetais cultivadas em casa-de-vegetação foram mais frequentes a partir do nível de inóculo de 10 nematóides por cm^3 de substrato ou 5000 por planta.

5 - CONCLUSÕES

Para as condições do estudo realizado e com base nos resultados obtidos, concluiu-se que:

a) as cultivares das espécies vegetais testadas mostraram grande variação nas reações a *Meloidogyne incognita* raças 1 e 2 e *M. javanica* quando submetidas a diferentes condições de inoculação (tipos e níveis de inóculo distintos), sendo possível caracterizar reações de suscetibilidade, resistência, tolerância e intolerância;

b) para certas combinações planta-nematóide estudadas, a utilização de juvenis infestantes na inoculação de plântulas recém-germinadas (dois a três dias após a germinação) mostrou-se preferível ao emprego de ovos aplicados dez dias após a germinação;

c) os efeitos depressivos sobre o crescimento das plantas (no caso, para a alface e o quiabo) devidos aos níveis de inóculo inicial (P_i) ocorreram a partir do valor 2500 nematóides/planta, sendo mais pronunciados nos níveis 5000 e 10000 nematóides/planta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTONIO, H.; DALL'AGNOL, A. Reação de dois cultivares de soja a sete níveis de inóculo de *Meloidogyne incognita* em dois tamanhos de vasos. **Soc. Brasil. Nematol.**, v.6, p. 41-50, 1982.
- ANTONIO, H.; DALL'AGNOL, A.; ARIAS, E.P.A.; STRADIOTTO, M.F. Reação de cinco espécies vegetais a três níveis de inóculo de *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *M. arenaria*. **Nematol. Brasileira**, v.8, p. 33-4, 1984.
- BARILLAS, J.R.; LAWRENCE, G.W.; McLEAN, K.S. Effect of initial population density of *Meloidogyne incognita* race 3 on the growth of kenaf. **Nematropica**, v.23, n.1, p. 15-9, jun. 1993.
- BARKER, K.R.; NOE, J.P. Establishing and using treshold population levels. In: VEECH, J.A.; DICKSON D.W., ed. **Vistas on Nematology**. Hyattsville: Society of Nematologists Inc., 1987, p. 75-81.
- BESSI, R.; MONTEIRO, A.R. Patogenicidade de *Meloidogyne graminicola* em cenoura. **Nematol. Brasileira**, v.14, p. 16-7, 1990.
- BIRD, A.F. The effect of N deficiency on the growth of *Meloidogyne javanica* at different populational levels. **Nematologica**, v.16, p. 13-21, 1970.
- BONETTI, J.I.S.; FERRAZ, S. Modificação do método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* de cafeeiro. **Fitopatol. Brasileira**, v.6, p. 553, 1981.
- CAMPOS, V.P. Efeito da população inicial de *Meloidogyne javanica* e *M. incognita* em

- girassol plantado em microparcelas delimitadas por fibra de vidro no campo. **Nematol. Brasileira**, v.11, p. 204-14, 1987a.
- CAMPOS, V.P. Caracterização de raças de *Meloidogyne incognita* e estudos sobre níveis de inóculo de *M. javanica* e *M. incognita* em batata. **Nematol. Brasileira**, v.11, p. 249-59, 1987b.
- CANO Jr., J.; FERRAZ, L.C.C.B.; MONTEIRO, A.R. Comportamento de alguns cultivares de pepino (*Cucumis sativus* L.) em relação a *Meloidogyne incognita* raça 1. **Nematol. Brasileira**, v.10, p. 173-180, 1986.
- CARNIELLI, A. & M.I.F. SOUZA. Nematóides em soja: resumos informativos. Embrapa -DID, Brasília, 169 p., 1989.
- CARNIELLI, A.; SONEGO, O.R.; NASCIMENTO, J.R. Contribuição ao estudo da resistência de genótipos de soja ao nematóide *Meloidogyne javanica*. **Soc. Bras. Nematol.**, v.7, p. 129-35, 1983.
- DALL'AGNOL, A. & H. ANTONIO. Reação de genótipos de soja aos nematóides formadores de galhas, *M. incognita* e *M. javanica*. **Soc. Bras. Nematol.**, v.6, p. 51-77, 1982.
- DALL'AGNOL, A.; ANTONIO, H. Grau de suscetibilidade de genótipos de soja aos nematóides *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*. **Soc. Bras. Nematol.**, v.7, p. 15-90, 1983.
- DALL'AGNOL, A.; ANTONIO, H.; BARRETO, J.N. Reação de 850 genótipos de soja aos nematóides das galhas *Meloidogyne javanica* e *M. incognita*. **Nematol. Brasileira**, v.8, p. 67-112, 1984.
- DUNCAN, L.W.; FERRIS, H. Validation of a model for prediction of host damage by two

- nematode species. **J. Nematol.**, v.15, p. 227-34, 1983.
- FERRAZ, L.C.C.B. Danos causados a duas cultivares de arroz pelo nematóide das galhas *Meloidogyne javanica*. **Summa Phytopathologica**, v.21, n.1, p. 36-7, jan./mar. 1995.
- FERRAZ, L.C.C.B.; MONTEIRO, A.R.; OLIVEIRA, C.M.G. Danos causados por *Meloidogyne javanica* a duas cultivares de alface. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 17., Jaboticabal, 1993. **Resumos**, Jaboticabal, Soc. Bras. Nematologia, p. 78.
- HUANG, C.S.; VIANA, B.F. Relação entre níveis de inóculo em pré-plantio de *Meloidogyne incognita* com o desenvolvimento do pepino. **Fitopatol. Brasileira**, v.5, p. 401, 1980.
- HUANG, C.S.; CHARCHAR, J.M. Preplanting inoculum densities of root-knot nematodes related to carrot yield in greenhouse. **Plant Dis. Repr.**, v.66, p. 1064-66, 1982.
- HUANG, C.S. & GARCIA, E.S.C.B. Densidade em pré-plantio de nematóides de galhas afetando o desenvolvimento de soja em casa-de-vegetação. **Nematol. Brasileira**, v.8, p. 6, 1984.
- HUSSEY, R.S.; BARKER, K.R. A comparison of methods of collecting inocula for *Meloidogyne* spp., including a new technique. **Plant Dis. Repr.**, v.57, p. 1025-28, 1973.
- JENSEN, H.J. Nematode pests of vegetable and related crops. In: WEBSTER, J.M. ed. **Economic Nematology**. New York: Academic Press, 1972, p. 377-408.
- LORDELLO, L.G.E. Perdas causadas por nematóides. **Rev. Agricultura**, v.51, n. 3/4, p. 222, 1976.
- MAAZE, U.C.; MOURA, R.M.; SAMPAIO, E.V.S.B.; ANDRADE, A.G. Influência de

- deficiências nutricionais na severidade dos sintomas da meloidoginose e no desenvolvimento e reprodução de *Meloidogyne incognita* em tomateiro. **Fitopatol. Brasileira**, v.7, p. 213-22, 1982.
- MARA. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, Brasília, 1992, 365 p.
- MOURA, R.M.; DAVIS, E.L.; LUZZI, B.M.; BOERMA, H.R.; HUSSEY, R.S. Post-infectious development of *Meloidogyne incognita* on susceptible and resistant soybean genotypes. **Nematropica**, v.23, n.1, p. 7-13, jun. 1993.
- NOE, J.P. & BARKER, K.R.. Overestimation of yield loss of tobacco caused by aggregated spatial pattern of *Meloidogyne incognita*. **J. Nematol.**, v.17, p. 245-51, 1985.
- OLIVEIRA, C.M.G.; GOULART, A.M.C.; FERRAZ, L.C.C.B.; MONTEIRO, A.R. Resistência de gravioleira (*Annona muricata* L.) a *Meloidogyne arenaria* e *M. incognita*. **Nematol. Brasileira**, v.15, n.2, p. 204-5, dez. 1991.
- OOSTENBRINK, M. Major characteristics of the relation between nematodes and plants. **Med. Landbouw. Wageningen**, v.66, p. 3-46, 1966.
- PEDROSA, E.M.R.; HUSSEY, R.S.; BOERMA, H.R. Response of resistant soybean plant introductions to *Meloidogyne arenaria* races 1 and 2. **J. Nematol.**, v.26, p. 182-7, 1994.
- PONTE, J.J.; LEMOS, J.W.V.; PONTE, M.A. Implicações da meloidoginose sobre o crescimento e a produção do tomateiro. **Soc. Bras. Nematol.**, v.2, p. 61-4, 1977.
- RIOS, C.C.D., 1990. Quantificação da patogenicidade de *Meloidogyne incognita*. Lavras, 1990. 75p. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura de Lavras.
- SASSAKI, O.K. Influência da densidade de infestação na reprodutividade de *Meloidogyne*

- javanica* em plantas olerícolas. Lavras, 1988. 68p. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura de Lavras.
- SASSER, J.N. Economic importance of *Meloidogyne* in tropical countries. In: LAMBERTI F.; TAYLOR, C.E. ed. **Root-knot Nematodes: Systematics, Biology and Control**. London: Academic Press, 1979, p. 359-74.
- SHARMA, R.D. Patogenicidade de um nematóide, *Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood, ao arroz (*Oryza sativa* L.). **Soc. Bras. Nematol.**, v.5, p. 91-8, 1982a.
- SHARMA, R.D. Patogenicidade do nematóide *Meloidogyne javanica* ao trigo (*Triticum aestivum* L.). **Soc. Bras. Nematol.**, v.5, p. 109-18, 1982b.
- SHARMA, R.D. Pathogenicity of *Meloidogyne javanica* to bean. **Soc. Bras. Nematol.**, v.5, p. 137-44, 1982c.
- SHARMA, R.D.; RODRIGUEZ C., L.H. Efeito de densidades de população inicial do nematódeo *Meloidogyne javanica* sobre o desenvolvimento e rendimento da soja. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.17, n.3, p. 469-77, mar. 1982.
- SHARMA, R.D. & C.R. SPEAR. Reações de cultivares e linhagens de soja a nematóides formadores de galhas. **Soc. Bras. Nematol.**, v.7, p. 227-36, 1983.
- SILVA, G.S.; RIBEIRO, V.R. Efeito de níveis de inóculo inicial de *Meloidogyne incognita* sobre o crescimento do mamoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 17., Jaboticabal, 1993. **Resumos**, Jaboticabal, Soc. Bras. Nematologia, p. 72.
- SOUTHEY, J.F., ed. **Laboratory methods for work with plant and soil nematodes**. London: Min. Agric. Fish. Fd., Tech. Bull. # 2, 1970, 148 p.
- TAYLOR, A.L.; SASSER, J.N. **Biology, identification and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* species)**. Raleigh: NCSU & USAID Coop. Publ., 1978, 111 p.

- TIHOHOD, D.; FERRAZ, S. Comportamento de cultivares e linhagens de soja frente a uma população de *Meloidogyne javanica*. **Nematol. Brasileira**, v.10, p. 151-61, 1986.
- TIHOHOD, D.; FERRAZ, L.C.C.B.; VERDELHO, M.M.A.R. Avaliação da resistência de cultivares de soja a *Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood. **Nematol. Brasileira**, v.12, p. 140-8, 1988.
- VIGLIERCHIO, D.R. Response of *Pinus ponderosa* seedlings to stylet-bearing nematodes. **J. Nematol.**, v.11, p. 377-87, 1979.
- WALLACE, H.R. The influence of nematode numbers and of soil particle size, nutrients and temperature on the reproduction of *Meloidogyne javanica*. **Nematologica**, v.15, p. 55-64, 1969.
- WALLACE, H.R. The influence of the density of nematode population on plants. **Nematologica**, v.17, p. 154-66, 1971.
- WALLACE, H.R. Interactions between nematodes and other factors on plants. **J. Nematol.**, v.15, p. 221-7, 1983.

APÊNDICE

Apêndice 1. Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, e fatores de reprodução (FR) obtidos para abobrinha cv. Caserta inoculada com níveis crescentes de ovos de *Meloidogyne incognita* raça 1.

Nível	Repetição	P.F.R.	P.S.P.A.	F.R.
N ₀ (zero)	1	3,6	2,6	-
	2	7,3	1,8	-
	3	4,1	2,1	-
	4	4,3	2,3	-
	5	5,4	2,4	-
	média -->	4,94 a	2,25 ab	-
N ₁ (500)	1	4,7	2,5	0,48
	2	4,6	2,1	0,50
	3	6,3	2,6	1,05
	4	4,5	2,9	0,25
	5	4,5	2,6	0,75
	média -->	4,92 a	2,55 a	0,61
N ₂ (2500)	1	7,5	1,8	0,12
	2	4,3	1,9	0,22
	3	8,3	2,1	0,05
	4	5,6	1,7	0,10
	5	6,1	1,7	0,12
	média -->	6,36 a	1,84 b	0,14
N ₃ (5000)	1	6,1	2,6	0,10
	2	8,2	2,8	0,09
	3	8,1	2,9	0,03
	4	3,9	2,1	0,05
	5	6,6	2,7	0,12
	média -->	6,58 a	2,62 a	0,08
N ₄ (10000)	1	5,3	2,9	0,06
	2	4,7	2,8	0,08
	3	4,7	2,5	0,09
	4	4,7	2,5	0,03
	5	4,2	2,7	0,05
	média -->	4,92 a	2,67 a	0,06

C.V. (PFR) = 18,57 %

C.V. (PSPA) = 16,89 %

Apêndice 2. Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, e fatores de reprodução (FR) obtidos para abobrinha cv. Caserta inoculada com níveis crescentes de ovos de *Meloidogyne incognita* raça 2.

Nível	Repetição	P.F.R.	P.S.P.A.	F.R.
N ₀ (zero)	1	3,1	2,3	-
	2	5,9	3,0	-
	3	5,3	2,3	-
	4	6,7	2,6	-
	5	5,5	2,6	-
	média ->	5,30 a	2,56 a	-
N ₁ (500)	1	5,2	2,0	0,33
	2	6,4	2,6	0,15
	3	7,9	2,3	1,30
	4	6,4	2,8	0,43
	5	2,9	2,7	0,10
	média ->	5,56 a	2,48 a	0,26
N ₂ (2500)	1	9,1	2,7	0,06
	2	7,0	1,9	0,04
	3	5,4	2,2	0,04
	4	5,8	2,5	0,03
	5	5,4	2,5	0,07
	média ->	6,54 a	2,36 a	0,05
N ₃ (5000)	1	5,5	2,6	0,04
	2	4,8	2,0	0,03
	3	10,3	2,2	0,03
	4	9,6	2,6	0,03
	5	7,8	2,8	0,03
	média ->	7,60 a	2,44 a	0,03
N ₄ (10000)	1	6,3	1,2	0,02
	2	11,8	2,4	0,06
	3	7,8	0,4	0,01
	4	10,4	2,8	0,02
	5	10,5	3,2	0,02
	média ->	9,36 a	2,00 a	0,03

C.V. (PFR) = 17,53%

C.V. (PSPA) = 17,72%

Apêndice 3. Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, e fatores de reprodução (FR) obtidos para abobrinha cv. Caserta inoculada com níveis crescentes de juvenis de *Meloidogyne incognita* raça 1.

Nível	Repetição	P.F.R.	P.S.P.A.	F.R.
N ₀ (zero)	1	6,5	4,3	-
	2	6,8	3,5	-
	3	6,6	2,8	-
	4	6,4	3,2	-
	5	6,6	3,2	-
	média ->	6,58 a	3,40 a	-
N ₁ (500)	1	4,5	3,4	3,8
	2	8,5	4,1	3,8
	3	6,5	2,8	3,2
	4	6,0	4,3	3,0
	5	8,0	3,5	3,8
	média ->	6,70 a	3,62 a	3,48
N ₂ (2500)	1	7,0	2,5	1,4
	2	9,3	2,5	1,3
	3	6,5	4,1	1,2
	4	8,0	3,0	1,3
	5	7,5	3,2	1,1
	média ->	7,66 a	3,06 a	1,26
N ₃ (5000)	1	6,5	1,8	3,2
	2	8,0	3,1	3,0
	3	5,4	3,8	2,9
	4	7,0	2,3	2,2
	5	7,0	4,9	2,9
	média ->	6,78 a	3,18 a	2,84
N ₄ (10000)	1	6,3	3,4	0,5
	2	6,7	2,6	0,6
	3	11,0	5,7	0,6
	4	9,8	2,8	0,6
	5	7,3	3,9	0,7
	média ->	8,22 a	3,68 a	0,60
C.V. (PFR) = 23,78%		C.V. (PSPA) = 10,69%		

Apêndice 4. Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, e fatores de reprodução (FR) obtidos para abobrinha cv. Caserta inoculada com níveis crescentes de juvenis de *Meloidogyne incognita* raça 2.

Nível	Repetição	P.F.R.	P.S.P.A.	F.R.
N ₀ (zero)	1	6,6	4,4	-
	2	6,8	4,0	-
	3	6,5	3,2	-
	4	6,6	4,0	-
	5	6,8	3,9	-
	média -->	6,66 a	3,90 a	-
N ₁ (500)	1	4,0	3,7	6,9
	2	7,9	3,8	5,6
	3	4,5	1,7	5,9
	4	5,3	3,7	3,9
	5	7,7	3,4	1,6
	média -->	5,88 a	3,26 a	4,78
N ₂ (2500)	1	4,5	2,3	2,6
	2	7,0	3,9	4,3
	3	8,5	2,8	6,8
	4	6,0	3,4	1,6
	5	8,5	4,0	3,1
	média -->	6,90 a	3,28 a	3,68
N ₃ (5000)	1	8,9	3,1	2,8
	2	8,9	3,5	3,0
	3	6,5	3,6	1,2
	4	8,8	3,3	2,0
	5	8,3	2,8	1,2
	média -->	8,28 a	3,26 a	2,04
N ₄ (10000)	1	10,0	2,8	1,4
	2	9,2	3,5	1,0
	3	11,9	4,0	0,3
	4	11,0	3,1	0,9
	5	12,6	3,8	0,1
	média -->	10,94 b	3,44 a	0,74
C.V. (PFR) = 39,58%		C.V. (PSPA) = 25,03%		

Apêndice 5. Altura e diâmetro do caule (em centímetros) de plantas de abobrinha cv. Caserta inoculadas com diferentes níveis populacionais de ovos ou juvenis de *Meloidogyne incognita* raças 1 e 2. Médias de cinco repetições.

Tipo/Raça	Nível (P _i) ¹	Altura	Diâmetro do Caule
ovos/raça 1	N ₀ (test.)	17,76	0,72
	N ₁ (500)	17,84	0,76
	N ₂ (2500)	18,28	0,74
	N ₃ (5000)	17,50	0,72
	N ₄ (10000)	16,72	0,74
		(F = 0,66; CV = 9,0) ²	(F = 0,54; CV = 6,9)
ovos/raça 2	N ₀ (test.)	18,32	0,75
	N ₁ (500)	17,94	0,70
	N ₂ (2500)	18,86	0,73
	N ₃ (5000)	17,28	0,76
	N ₄ (10000)	16,54	0,74
		(F = 1,47; CV = 9,4)	(F = 1,26; CV = 6,23)
juvenis/raça 1	N ₀ (test.)	18,34	0,60
	N ₁ (500)	17,86	0,64
	N ₂ (2500)	18,54	0,50
	N ₃ (5000)	17,60	0,60
	N ₄ (10000)	16,52	0,60
		(F = 0,90; CV = 10,5)	(F = 2,42; CV = 12,7)
juvenis/raça 2	N ₀ (test.)	18,28	0,48
	N ₁ (500)	20,62	0,50
	N ₂ (2500)	18,44	0,48
	N ₃ (5000)	17,72	0,52
	N ₄ (10000)	16,70	0,56
		(F = 1,01; CV = 13,5)	(F = 0,30; CV = 16,2)

1. Inóculo aplicado em recipiente com 500cm³ de substrato contendo uma planta;

2. Todos os valores de F foram não significativos; coeficiente de variação expressos em valores percentuais.

Apêndice 6. Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, e índices de galhas (IG) e fatores de reprodução (FR) obtidos para alface cv. Baba inoculadas com níveis crescentes de ovos de *Meloidogyne incognita* raça 1.

Nível	Repetição	P.F.R.	P.S.P.A.	I.G.	F.R.
N ₀ (zero)	1	20,5	5,9	-	-
	2	19,0	5,7	-	-
	3	18,5	5,2	-	-
	4	15,0	5,0	-	-
	5	20,0	6,0	-	-
	média -->	18,60 ab	5,56 a	-	-
N ₁ (500)	1	21,5	5,8	3	5,7
	2	11,3	2,5	3	26,1
	3	12,9	3,2	4	30,1
	4	10,4	3,0	4	11,0
	5	16,7	5,3	3	6,0
	média -->	14,56 a	3,96 a	3,4	15,80
N ₂ (2500)	1	15,3	5,1	4	1,5
	2	16,7	4,4	5	4,0
	3	14,9	5,6	4	3,2
	4	15,9	5,7	5	4,3
	5	17,5	5,7	4	4,2
	média -->	16,06 a	5,30 a	4,4	3,44
N ₃ (5000)	1	20,5	5,6	5	0,4
	2	18,4	3,7	5	5,4
	3	19,4	5,2	5	4,0
	4	17,5	4,4	5	1,3
	5	18,2	5,1	5	2,0
	média -->	18,80 ab	4,80 a	5,0	2,62
N ₄ (10000)	1	18,2	2,9	5	2,6
	2	20,7	4,4	5	1,9
	3	21,1	4,4	5	3,5
	4	23,1	5,6	5	2,5
	5	21,7	5,0	5	6,2
	média -->	20,96 b	4,46 a	5,0	3,34

C.V. (PFR) = 11,61%

C.V. (PSPA) = 19,22%

Apêndice 7. Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, e índices de galhas (IG) e fatores de reprodução (FR) obtidos para alface cv. Baba inoculada com níveis crescentes de ovos de *Meloidogyne incognita* raça 2.

Nível	Repetição	P.F.R.	P.S.P.A.	I.G.	F.R.
N ₀ (zero)	1	12,5	3,2	-	-
	2	11,0	4,1	-	-
	3	11,5	4,1	-	-
	4	11,5	4,6	-	-
	5	12,5	5,3	-	-
	média -->	11,80 a	4,26 a	-	-
N ₁ (500)	1	13,4	4,0	3	0,20
	2	13,8	5,2	3	2,20
	3	12,1	4,2	3	0,25
	4	12,2	3,9	2	0,18
	5	11,9	4,1	3	0,23
	média -->	12,68 a	4,28 a	2,8	0,61
N ₂ (2500)	1	11,5	2,7	5	0,07
	2	11,5	2,9	4	0,15
	3	12,0	2,4	4	0,11
	4	12,5	3,1	5	0,06
	5	11,3	2,9	4	0,14
	média -->	11,76 a	2,80 b	4,4	0,10
N ₃ (5000)	1	11,0	3,0	5	0,04
	2	13,0	3,1	5	0,14
	3	10,0	1,9	5	0,05
	4	14,0	3,3	5	0,02
	5	10,0	2,1	5	0,02
	média -->	11,60 a	2,68 b	5,0	0,05
N ₄ (10000)	1	7,8	1,2	5	0,04
	2	4,0	0,5	5	0,05
	3	4,3	0,5	5	0,02
	4	4,1	0,5	5	0,02
	5	4,0	0,5	5	0,02
	média -->	4,84 b	0,69 c	5,0	0,03

C.V. (PFR) = 14,04%

C.V. (PSPA) = 18,30%

Apêndice 8. Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, e índices de galhas (IG) e fatores de reprodução (FR) obtidos para alface cv. Baba inoculada com níveis crescentes de juvenis infestantes de *Meloidogyne incognita* raça 1.

Nível	Repetição	P.F.R.	P.S.P.A.	I.G.	F.R.
N ₀ (zero)	1	12,2	2,53	-	-
	2	11,1	2,69	-	-
	3	10,7	2,56	-	-
	4	11,0	2,62	-	-
	5	11,2	2,51	-	-
	média -->	11,24 a	2,58 a	-	-
N ₁ (500)	1	10,4	2,51	2	4,6
	2	10,5	1,93	4	5,5
	3	8,8	1,96	2	3,2
	4	9,3	1,93	3	1,7
	5	11,0	2,03	3	6,9
	média -->	10,00 a	2,07 ab	2,8	4,38
N ₂ (2500)	1	11,7	2,01	3	2,1
	2	8,8	1,82	4	9,5
	3	8,4	1,78	3	5,2
	4	11,7	2,04	2	5,4
	5	11,0	2,22	3	6,8
	média -->	10,32 a	1,97 ab	3,0	5,80
N ₃ (5000)	1	14,3	2,32	3	3,2
	2	11,0	1,91	4	7,7
	3	7,8	1,02	3	1,9
	4	7,0	1,61	3	2,0
	5	6,5	1,03	3	2,7
	média -->	9,32 a	1,58 b	3,2	3,50
N ₄ (10000)	1	8,6	1,52	5	0,5
	2	10,5	2,25	5	0,6
	3	8,2	1,49	5	1,3
	4	6,6	1,18	5	0,2
	5	6,1	1,00	5	0,3
	média -->	8,00 a	1,49 b	5,0	0,58
		C.V. (PFR) = 11,39%		C.V. (PSPA) = 17,14%	

Apêndice 9. Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, e índices de galhas (IG) e fatores de reprodução (FR) obtidos para alface cv. Baba inoculada com níveis crescentes de juvenis infestantes de *Meloidogyne incognita* raça 2.

Nível	Repetição	P.F.R.	P.S.P.A.	I.G.	F.R.
N ₀ (zero)	1	11,5	4,6	-	-
	2	11,0	4,1	-	-
	3	11,5	3,2	-	-
	4	12,5	3,6	-	-
	5	11,0	3,8	-	-
	média ->	11,50 a	3,86 a	-	-
N ₁ (500)	1	12,2	4,0	2	0,53
	2	13,3	5,3	3	0,60
	3	11,9	3,9	3	0,75
	4	13,6	4,2	2	0,75
	5	11,8	4,1	3	0,75
	média ->	12,56 a	4,30 a	2,6	0,68
N ₂ (2500)	1	12,0	2,8	4	0,22
	2	11,6	2,7	5	0,25
	3	11,5	2,3	3	0,24
	4	12,5	3,0	4	0,18
	5	11,3	3,1	5	0,22
	média ->	11,78 a	2,78 b	4,2	0,22
N ₃ (5000)	1	10,0	3,0	5	0,13
	2	14,0	3,2	5	0,21
	3	13,0	2,0	5	0,15
	4	11,0	3,3	5	0,16
	5	10,0	2,2	5	0,16
	média ->	11,60 a	2,74 b	5,0	0,16
N ₄ (10000)	1	4,0	1,3	5	0,11
	2	7,7	1,1	5	0,10
	3	4,2	0,5	5	0,10
	4	4,1	0,5	5	0,09
	5	4,4	0,4	5	0,11
	média ->	4,88 b	0,76 c	5,0	0,10
		C.V. (PFR) = 11,39%		C.V. (PSPA) = 18,54%	

Apêndice 10. Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, e índices de galhas (IG) e fatores de reprodução (FR) obtidos para quiabo cv. Chifre de Veado inoculado com níveis crescentes de ovos de *Meloidogyne incognita* raça 1.

Nível	Repetição	P.F.R.	P.S.P.A.	I.G.	F.R.
N ₀ (zero)	1	19,4	7,6	-	-
	2	9,5	3,4	-	-
	3	14,1	4,6	-	-
	4	14,3	6,0	-	-
	5	19,7	6,8	-	-
	média ->	14,40 a	5,68 a	-	-
N ₁ (500)	1	12,0	5,6	2	1,8
	2	17,6	7,2	2	1,6
	3	15,1	5,8	2	1,5
	4	16,8	6,0	2	1,3
	5	15,4	5,1	4	1,4
	média ->	15,38 a	5,94 a	2,4	1,53
N ₂ (2500)	1	11,5	5,5	3	0,3
	2	13,4	6,3	5	0,3
	3	13,9	4,7	3	0,3
	4	14,2	4,9	4	0,3
	5	15,0	4,8	2	0,3
	média ->	13,60 a	5,24 a	3,4	0,30
N ₃ (5000)	1	14,0	5,7	3	0,2
	2	16,0	6,4	3	0,2
	3	16,5	4,7	3	0,1
	4	19,1	7,8	4	0,2
	5	13,8	5,2	3	0,2
	média ->	15,88 a	5,96 a	3,2	0,20
N ₄ (10000)	1	19,5	6,0	4	0,2
	2	17,5	5,9	3	0,2
	3	16,3	5,5	3	0,2
	4	13,5	4,4	3	0,2
	5	19,0	6,9	3	0,2
	média ->	17,16 a	5,74 a	3,2	0,20
		C.V. (PFR) = 15,98%		C.V. (PSPA) = 19,47%	

Apêndice 11. Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, e índices de galhas (IG) e fatores de reprodução (FR) obtidos para quiabo cv. Chifre de Veado inoculado com níveis crescentes de ovos de *Meloidogyne incognita* raça 2.

Nível	Repetição	P.F.R.	P.S.P.A.	I.G.	F.R.
N ₀ (zero)	1	23,7	6,8	-	-
	2	11,9	5,3	-	-
	3	19,4	5,4	-	-
	4	13,4	6,5	-	-
	5	11,7	5,7	-	-
	média -->	16,02 ab	5,94 a	-	-
N ₁ (500)	1	8,6	4,9	2	22,9
	2	11,4	5,2	3	17,0
	3	12,7	5,6	4	30,4
	4	8,8	5,3	2	16,9
	5	12,6	5,6	3	23,3
	média -->	10,82 a	5,32 ab	2,8	22,10
N ₂ (2500)	1	11,2	4,4	3	7,2
	2	13,24	6,1	3	5,7
	3	13,3	4,5	3	5,8
	4	13,0	5,9	4	5,4
	5	14,0	7,7	3	8,6
	média -->	12,94 ab	5,72 a	3,2	6,54
N ₃ (5000)	1	15,6	5,3	3	3,9
	2	15,6	5,3	3	3,8
	3	19,1	4,7	4	5,0
	4	17,0	5,9	5	4,2
	5	13,6	3,8	5	6,8
	média -->	16,18 ab	5,00 ab	4,0	4,75
N ₄ (10000)	1	13,3	2,7	5	3,0
	2	20,4	4,3	5	3,0
	3	19,3	3,5	5	7,2
	4	23,9	5,5	5	4,6
	5	16,0	3,2	5	7,6
	média -->	18,58 b	3,84 b	5,0	5,09
		C.V. (PFR) = 22,07%		C.V. (PSPA) = 17,74%	

Apêndice 12. Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de mat. seca da parte aérea (PSPA), em gramas, e índices de galhas (IG) e fatores de reprodução (FR) obtidos para quiabo cv. Chifre de Veado inoculado com níveis crescentes de juvenis de *Meloidogyne incognita* raça 1.

Nível	Repetição	P.F.R.	P.S.P.A.	I.G.	F.R.
N ₀ (zero)	1	6,5	8,7	-	-
	2	8,6	8,3	-	-
	3	4,6	8,0	-	-
	4	6,9	7,9	-	-
	5	6,4	7,9	-	-
	média -->	6,60 a	8,16 a	-	-
N ₁ (500)	1	12,9	8,1	3	2,7
	2	11,8	7,8	4	5,2
	3	11,9	7,8	3	5,6
	4	9,9	7,6	3	3,7
	5	13,2	7,4	4	3,8
	média -->	11,94 b	7,74 ab	3,4	4,20
N ₂ (2500)	1	16,4	8,4	4	3,1
	2	13,3	8,3	4	1,6
	3	15,7	8,2	5	2,4
	4	14,1	8,0	5	1,7
	5	14,0	7,6	4	2,8
	média -->	14,69 bc	8,10 a	4,4	2,32
N ₃ (5000)	1	13,0	8,1	5	1,0
	2	13,4	8,0	4	1,4
	3	17,8	7,5	4	3,6
	4	18,7	7,5	5	2,4
	5	13,4	7,4	5	4,8
	média -->	15,26 c	7,70 ab	4,6	2,64
N ₄ (10000)	1	14,8	7,6	4	2,4
	2	16,3	7,5	5	2,4
	3	15,3	7,4	4	2,4
	4	14,5	7,1	4	2,5
	5	13,0	6,7	5	1,8
	média -->	14,77 bc	7,26 b	4,4	2,30
		C.V. (PFR) = 13,43%		C.V. (PSPA) = 4,16%	

Apêndice 13. Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de mat. seca da parte aérea (PSPA), em gramas, e índices de galhas (IG) e fatores de reprodução (FR) obtidos para quiabo cv. Chifre de Veado inoculado com níveis crescentes de juvenis de *Meloidogyne incognita* raça 2.

Nível	Repetição	P.F.R.	P.S.P.A.	I.G.	F.R.
N ₀ (zero)	1	19,5	3,4	-	-
	2	17,2	3,3	-	-
	3	15,0	2,7	-	-
	4	14,9	2,4	-	-
	5	17,0	3,3	-	-
	média -->	16,72 a	3,02 a	-	-
N ₁ (500)	1	16,0	2,2	3	2,3
	2	12,6	2,8	2	2,4
	3	18,6	2,6	2	3,2
	4	14,9	2,6	2	1,6
	5	17,6	2,7	2	2,4
	média -->	15,94 a	2,58 ab	2,2	2,58
N ₂ (2500)	1	17,1	2,9	3	0,8
	2	19,7	2,7	3	0,7
	3	26,6	3,0	3	0,6
	4	17,4	2,0	2	0,6
	5	23,1	2,6	2	0,9
	média -->	20,78 a	2,64 ab	2,6	0,72
N ₃ (5000)	1	17,9	1,9	3	0,4
	2	21,8	2,6	4	0,4
	3	22,3	3,1	4	0,5
	4	16,7	1,4	2	0,5
	5	18,5	2,2	2	0,6
	média -->	18,24 a	2,34 ab	3,0	0,48
N ₄ (10000)	1	10,7	0,8	2	0,2
	2	24,0	2,1	3	0,3
	3	19,7	1,9	2	0,6
	4	18,8	2,5	2	0,3
	5	15,3	1,9	3	0,7
	média -->	15,70 a	1,84 b	2,4	0,42

C.V. (PSPA) = 19,65%

C.V. (PFR) = 19,89%

Apêndice 14. Altura e diâmetro do caule (em centímetros) de plantas de quiabo cv. Chifre de Veado inoculadas com diferentes níveis populacionais de ovos ou juvenis de *Meloidogyne incognita* raças 1 e 2. Médias de cinco repetições.

Tipo/Raça	Nível (P _i) ¹	Altura	Diâmetro do Caule
ovos/raça 1	N ₀ (test.)	35,66	0,96
	N ₁ (500)	39,30	1,00
	N ₂ (2500)	39,10	0,90
	N ₃ (5000)	37,86	0,92
	N ₄ (10000)	39,60	0,92
		(F = 1,03; CV = 9,3) ²	(F = 0,94; CV = 10,7)
ovos/raça 2	N ₀ (test.)	42,98	0,98
	N ₁ (500)	44,64	0,98
	N ₂ (2500)	44,70	0,84
	N ₃ (5000)	43,90	0,86
	N ₄ (10000)	39,30	0,84
		(F = 1,51; CV = 9,9)	(F = 2,14; CV = 12,5)
juvenis/raça 1	N ₀ (test.)	18,60	0,62
	N ₁ (500)	18,60	0,68
	N ₂ (2500)	20,30	0,68
	N ₃ (5000)	18,80	0,80
	N ₄ (10000)	18,30	0,70
		(F = 0,92; CV = 9,8)	(F = 1,25; CV = 4,2)
juvenis/raça 2	N ₀ (test.)	20,44	0,74
	N ₁ (500)	19,68	0,74
	N ₂ (2500)	21,10	0,72
	N ₃ (5000)	17,50	0,66
	N ₄ (10000)	14,92	0,62
		(F = 2,04; CV = 21,1)	(F = 4,40; CV = 19,6)

1. Inóculo aplicado em recipiente com 500cm³ de substrato contendo uma planta;

2. Todos os valores de F foram não significativos; coeficientes de variação expressos em valores percentuais.

Apêndice 15. Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, e índices de galhas (IG) obtidos para soja cv. FT Cristalina inoculada com níveis crescentes de ovos de *Meloidogyne incognita* raça 1.

Nível	Repetição	P.F.R.	P.S.P.A.	F.R.
N ₀ (zero)	1	9,7	4,7	-
	2	10,5	4,5	-
	3	10,3	7,1	-
	4	7,9	5,2	-
	5	15,5	4,6	-
	média ->	10,78 a	5,22 a	-
N ₁ (500)	1	9,9	4,7	-
	2	11,5	5,1	-
	3	9,6	5,3	-
	4	11,5	2,0	-
	5	12,9	5,0	-
	média ->	11,08 a	4,42 a	-
N ₂ (2500)	1	13,7	3,5	-
	2	13,5	5,1	-
	3	10,9	3,0	-
	4	11,3	3,7	-
	5	9,5	4,9	-
	média ->	11,78 a	4,04 a	-
N ₃ (5000)	1	9,8	4,2	-
	2	10,4	4,2	-
	3	12,5	4,1	-
	4	6,4	3,3	-
	5	9,7	4,6	-
	média ->	9,76 a	4,08 a	-
N ₄ (10000)	1	11,2	4,2	-
	2	11,9	4,8	-
	3	12,6	5,9	-
	4	10,9	4,1	-
	5	9,5	4,3	-
	média ->	11,22 a	4,66 a	-
		C.V. (PFR) = 17,94%	C.V. (PSPA) = 21,55%	

Apêndice 16. Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, e índices de galhas (IG) obtidos para soja cv. FT Cristalina inoculada com níveis crescentes de ovos de *Meloidogyne incognita* raça 2.

Nível	Repetição	P.F.R.	P.S.P.A.	I.G.
N ₀ (zero)	1	10,3	3,5	-
	2	10,6	4,1	-
	3	10,2	3,2	-
	4	9,2	3,3	-
	5	14,6	4,3	-
	média ->	10,98 a	3,68 a	-
N ₁ (500)	1	13,1	3,9	-
	2	12,8	3,1	-
	3	12,4	4,6	-
	4	15,4	4,8	-
	5	11,6	4,5	-
	média ->	13,06 a	4,18 a	-
N ₂ (2500)	1	12,4	4,1	2
	2	5,8	2,0	2
	3	14,1	4,0	0
	4	12,4	4,7	0
	5	11,7	4,3	0
	média ->	11,28 a	3,82 a	0,8
N ₃ (5000)	1	18,6	5,2	2
	2	12,6	4,9	2
	3	8,9	2,1	2
	4	13,5	3,8	2
	5	6,3	2,0	2
	média ->	11,78 a	3,00 a	2,0
N ₄ (10000)	1	14,3	3,9	3
	2	13,0	3,7	2
	3	12,3	4,2	3
	4	9,7	3,9	3
	5	7,8	4,3	4
	média ->	11,42 a	4,01 a	3,0
		C.V. (PFR) = 26,63%		C.V. (PSPA) = 28,48%

Apêndice 17. Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, e índices de galhas (IG) e fatores de reprodução (FR) obtidos para soja cv. FT Cristalina inoculada com níveis crescentes de ovos de *Meloidogyne javanica*.

Nível	Repetição	P.F.R.	P.S.P.A.	I.G.	F.R.
N ₀ (zero)	1	13,4	8,8	-	-
	2	12,4	8,4	-	-
	3	9,6	8,3	-	-
	4	11,2	9,1	-	-
	5	10,7	8,3	-	-
	média -->	11,46 a	8,58 a	-	-
N ₁ (500)	1	11,1	8,4	3	5,6
	2	12,0	8,4	3	3,5
	3	10,8	8,3	3	3,4
	4	10,7	8,3	2	1,4
	5	13,1	8,7	2	1,5
	média -->	11,54 a	8,42 a	2,6	3,06
N ₂ (2500)	1	12,4	8,1	4	2,5
	2	13,1	8,8	4	0,8
	3	9,4	8,8	4	1,0
	4	10,6	8,5	4	1,4
	5	12,1	7,7	4	2,0
	média -->	11,52 a	8,38 a	4,0	1,54
N ₃ (5000)	1	12,8	7,6	5	4,2
	2	12,8	7,5	5	1,2
	3	11,7	8,6	5	2,1
	4	12,7	8,2	4	0,6
	5	11,5	8,5	4	0,6
	média -->	12,30 a	8,08 a	4,6	1,74
N ₄ (10000)	1	14,6	7,9	5	0,6
	2	11,9	8,7	5	1,3
	3	12,3	8,1	5	3,1
	4	12,9	8,1	5	1,3
	5	9,9	8,0	5	0,9
	média -->	12,32 a	8,16 a	5,0	1,44
C.V. (PFR) = 11,43%					C.V. (PSPA) = 4,61%

Apêndice 18. Pesos de matéria fresca de raízes (PFR) e de matéria seca da parte aérea (PSPA), em gramas, e índices de galhas (IG) e fatores de reprodução (FR) obtidos para soja cv. FT Cristalina inoculada com níveis crescentes de juvenis de *Meloidogyne javanica*.

Nível	Repetição	P.F.R.	P.S.P.A.	I.G.	F.R.
N ₀ (zero)	1	12,4	9,9	-	-
	2	11,2	9,2	-	-
	3	16,7	7,7	-	-
	4	11,8	8,3	-	-
	5	15,4	8,9	-	-
	média ->	13,50 a	8,80 a	-	-
N ₁ (500)	1	14,9	8,7	3	3,2
	2	12,1	8,8	2	2,6
	3	14,3	9,1	2	3,0
	4	12,3	8,1	2	2,8
	5	10,5	8,5	2	2,9
	média ->	12,82 a	8,64 a	2,2	2,90
N ₂ (2500)	1	14,9	8,9	3	0,6
	2	14,7	8,5	3	0,6
	3	11,7	8,3	3	0,6
	4	13,7	8,4	4	0,6
	5	13,7	8,2	4	0,6
	média ->	13,74 a	8,46 a	3,4	0,60
N ₃ (5000)	1	12,3	8,2	4	0,5
	2	16,3	9,1	4	0,6
	3	15,8	7,9	4	0,5
	4	12,3	7,9	3	0,6
	5	15,8	8,7	4	0,5
	média ->	14,50 a	8,36 a	3,8	0,54
N ₄ (10000)	1	14,4	7,8	4	1,4
	2	13,7	8,3	4	0,7
	3	12,9	7,8	4	1,0
	4	18,2	8,9	4	0,8
	5	17,5	8,6	5	1,2
	média ->	15,34 a	8,28 a	4,2	1,02
		C.V. (PFR) = 14,40%		C.V. (PSPA) = 6,30%	

Apêndice 19. Altura e diâmetro do caule (em centímetros) de plantas de soja cv. FT Cristalina inoculadas com diferentes níveis populacionais de ovos ou juvenis de *Meloidogyne incognita* (Mi) raças 1 e 2 ou *M. javanica* (Mj). Médias de cinco repetições.

Tipo/Espécie	Nível (P _i) ¹	Altura	Diâmetro do Caule
ovos/Mi raça 1	N ₀ (test.)	43,66	0,62
	N ₁ (500)	39,58	0,58
	N ₂ (2500)	42,32	0,52
	N ₃ (5000)	41,66	0,52
	N ₄ (10000)	45,06	0,54
		(F=0,52;CV=15,2) ²	(F=3,05;CV=11,1)
ovos/Mi raça 2	N ₀ (test.)	48,88	0,48
	N ₁ (500)	50,54	0,56
	N ₂ (2500)	50,78	0,52
	N ₃ (5000)	46,56	0,52
	N ₄ (10000)	47,94	0,52
		(F=1,48;CV=18,9)	(F=0,76;CV=13,9)
ovos/Mj	N ₀ (test.)	43,78	0,46
	N ₁ (500)	43,16	0,46
	N ₂ (2500)	42,60	0,46
	N ₃ (5000)	49,34	0,48
	N ₄ (10000)	43,38	0,40
		(F=1,19;CV=12,7)	(F=0,88;CV=16,0)
juvenis/Mj	N ₀ (test.)	48,64	0,40
	N ₁ (500)	47,74	0,40
	N ₂ (2500)	45,68	0,44
	N ₃ (5000)	45,24	0,46
	N ₄ (10000)	43,72	0,36
		(F=2,16;CV=6,5)	(F=1,58;CV=16,8)

1. Inóculo aplicado em recipiente com 500cm³ de substrato contendo uma planta;

2. Todos os valores de F foram não significativos; coeficientes de variação expressos em valores percentuais.